Lane Medical Library

# Ueber Aetiologie und Therapie der Plexus brachialis-Lähmungen beim Neugeborenen

---

## Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Medizinischen Doktorwürde der
Hohen Medizinischen Fakultät der Ruprecht-Carls-Universität
zu Heidelberg

von

HANS ROTH
Pforzheim.

---

DRUCK DER
C. MEEH'SCHEN BUCHDRUCKEREI (INH. D. STROM), NEUENBÜRG
1927

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg.

Referent:
Dr. von Oettingen.

Dekan:
Prof. Dr. Moro.

1927.

Meinen Eltern
gewidmet

# Ueber Aetiologie und Therapie der Plexus-brachialis-Lähmungen beim Neugeborenen.

Die mannigfachen Gefahren und Schädigungen, denen das Kind während der Geburt ausgesetzt ist, geben stets von neuem Anlaß dazu, die Ursachen derselben zu ergründen und nach erfolgreicher Prophylaxe oder Abhilfe zu suchen.

Neben den meist schweren Läsionen an Kopf und Rumpf des Neugeborenen, werden Schädigungen an den Extremitäten relativ häufig beobachtet. Unter letzteren spielen außer den gefürchteten Epiphysenlösungen, Frakturen und Luxationen die Lähmungen der Muskeln und Nerven eine bedeutende Rolle. Von diesen Geburtsparalysen werden wieder am häufigsten die Schultern und Arme betroffen. Hierbei kann es sich aber sowohl um zentrale, d. h. cerebrale oder spinale Lähmungen, als auch um solche peripheren Ursprungs handeln. Die zentralen, durch ein Trauma oder Blutungen im Gehirn, Schädelhöhle und Rückgratkanal bedingten Lähmungen sind im allgemeinen jedoch dadurch charakterisiert, daß mehrere Nervengebiete zugleich gelähmt sind und spastische Erscheinungen auftreten, wie auch Hemiplegien, Diplegien und Paraplegien stets auf zentrale Insulte hinweisen. Anders die peripherischen oder schlaffen Lähmungen, die nur einzelne Nervenregionen betreffen. Sie bilden die Gruppe der eigentlichen Entbindungslähmungen, unter denen wieder die Lähmung des Plexus brachialis am meisten vorkommt, entweder als der sehr seltene Typus Déjerine-Klumpke, wo nur oder vorwiegend der Unterarm befallen ist, oder unter dem Bilde der viel häufigeren sogenannten Erb'schen Lähmung, die sich allein auf den Oberarm beschränkt.

Schon seit dem Jahre 1746 ist letztere Entbindungslähmung bekannt und bis heute Gegenstand zahlreicher Diskussionen. Smellie war es damals, welcher über einen Fall von doppelseitiger Oberarmlähmung nach Zangenanlegung berichtete, ohne jedoch näher darauf einzugehen und ihn klar und eindeutig zu beschreiben. Fünf Jahre später 1751 veröffentlichte Danyau die erste casuistische Mitteilung über diesen Gegenstand, welche dann anno 1872 von Duchenne in seiner Abhandlung »De l' élektrisation localisée« wörtlich wiedergegeben wird. Ihm gebührt nun das Verdienst, daß

er die erste zusammenhängende Darstellung des Krankheitsbildes der Oberarmgeburtsparalysen in seinem oben erwähnten Werk der Nachwelt überlieferte, nachdem vorher um die Mitte der sechziger Jahre nur immer bruchstückweise ein Fall von Depaul und ungefähr zur selben Zeit von Guéniot bekannt gemacht wurden, wo beidemale nach Applikation der Zange eine Oberarmlähmung entstanden war.

Darin beschreibt nun Duchenne die Paralysen der oberen Extremität, welche von der Geburt herrühren sollten und die er bei Kindern im Alter schon von einigen Jahren gesehen und behandelt hat. Er beschäftigt sich jedoch ausschließlich mit der Prognose und Therapie dieser Lähmungen, ohne auch auf die Aetiologie derselben einzugehen.

Soweit ist bis zu jener Zeit von französischen Autoren dieses Thema behandelt worden.

Die erste ausführliche deutsche Arbeit über Entbindungslähmungen stammt von Seeligmüller aus dem Jahre 1874 und im gleichen Jahre erschien diejenige von Erb, in welchen sich diese beiden Forscher hauptsächlich mit der Pathogenese und Aetiologie der Entbindunglähmungen beschäftigten. Vor allem wurde Erb auf diesem Gebiete führend und legte durch seine eingehenden Untersuchungen den Grundstein zu allen weiteren Forschungen über die Aetiologie der infantilen Oberarmparalysen.

Für diese Lähmungsart ist eine Schädigung des Plexus brachialis verantwortlich zu machen, der ja bei den typischen Entbindungslähmungen ausschließlich in Frage kommt. Deswegen ist es zweckmäßig, zunächst dessen anatomische Verhältnisse uns klar zu machen und zu sehen, wie die einzelnen Muskeln von ihm innerviert werden.

Der Plexus brachialis wird von den Rami anteriores der vier letzten Cervicalnerven und des ersten Thoracalnerven gebildet. Seine vom fünften bis achten Cervicalnerven an Stärke allmählich zunehmenden Stämme treten aus den Foramina intervertebralia in der Weise aus, daß die drei oberen ⟨fünfte bis siebte⟩ Wurzeln etwas herabsteigen, die dem achten Halsnerven angehörige Wurzel horizontal verläuft und die dem ersten Thorakalis entstammende anfangs eine vor dem Hals der ersten Rippe aufsteigende Richtung einschlägt, worauf es bald zur spitzwinkligen Vereinigung der Wurzelstämme untereinander und so zur Bildung des Plexus kommt. Das ganze Nervengeflecht liegt in der Rinne, die von den Mm. scalenus anterior und medius gebildet wird und verläuft in dieser abwärts gegen den lateralen Umfang der A. subclavia, gleich nach deren Austritt aus der hinteren Skalenuslücke, wobei die drei oberen Wurzeln oberhalb dieser Arterie, die beiden unteren hinter dieser liegen.

Von der Vereinigungsstelle oberhalb der Clavicula unterscheidet man, bezogen auf die Lage der A. subclavia, drei größere Stränge ⟨Fasciculi⟩: einen lateralen ⟨aus C V, VI, VII⟩, einen medialen ⟨aus C VIII und Th. I⟩ und einen hinteren Strang, der sich aus allen die Bildung des Plexus

eingehenden Nervenstämmen zusammensetzt. Von der hinteren Skalenuslücke aus erstreckt sich der so vereinigte Plexus schräg absteigend durch die Fossa supraclavicularis, gelangt sodann hinter dem Schlüsselbein und unter dem M. subclavius, bedeckt vom M. pectoralis minor und major, zur Achselgrube, von wo aus er die Arteria axillaris umspinnend sich in seine langen Armzweige aufspaltet.

Diesem supraclaviculären Teil des Plexus brachialis mit seinen drei primären, unmittelbar aus den Wurzeln des fünften bis achten Cervical- und ersten Thoracalnerven gebildeten Stämmen entspricht eine Pars infraclavicularis, indem sich jeder dieser Primärstämme in einen vorderen und hinteren Ast verzweigt, die wiederum zu neuen Verbindungen zusammentreten und dadurch drei neue sekundäre Stränge formieren, aus denen definitiv die langen Armnerven hervorgehen.

Nach Sobotta und Schwalbe werden diese drei sekundären Bündel der infraclavicularen Portion des Armgeflechts ebenfalls in einen oberen lateralen, unteren medialen und hinteren Fasciculus bezw. Truncus secundarius eingeteilt und zwar bezogen auf die A. brachialis, deren Anfangsteil sie umfassen. Der obere laterale Truncus brachialis secundarius wird demnach gebildet aus den vorderen Aesten des ersten und zweiten primären Stammes, enthält also hauptsächlich Fasern des fünften und sechsten, zum Teil auch noch des siebten Cervicalnerven, der untere mediale Truncus secundarius entsteht vorwiegend aus dem vorderen Aste des dritten primären Stammes, an dessen Bildung der achte Cervical- und erste Thoracalnerv beteiligt sind, während der hintere secundäre Fasciculus aus den hinteren Aesten aller drei Primärstämme sich formiert, also Fasern sämtlicher den Plexus brachialis bildenden Nerven führt.

Die Aufsplitterung dieser drei secundären Nervenbündel geschieht nun derart, daß der erste obere laterale dem N. musculocutaneus zu den Mm. biceps, coracobrachialis und brachialis internus, sowie der lateralen Wurzel des N. medianus den Ursprung gibt, vom unteren medialen entspringt der N. ulnaris zu den Beugern der ulnaren Seite des Unterarms und der Hand, ferner die mediale Wurzel des N. medianus, der nunmehr nach gabelförmiger Vereinigung mit seiner lateralen Wurzel die Flexoren der Radialseite von Unterarm und Hand versorgt, endlich entspringen von diesem medialen Bündel noch die Nn. cutaneus brachii medialis und cutaneus antebrachii medialis zur Haut der Achselhöhle und medialen Fläche des Oberarms bzw. zur Haut des Unterarmes. Schließlich entsendet der hintere Truncus secundarius den N. axillaris zum M. deltoideus und Teres minor mit einem Hautast zur Lateralfläche des Oberarmes, außerdem den N. radialis zu den Streckern des ganzen Armes.

Im supraclaviculären Abschnitt des Plexus brachialis werden an kurzen Nerven, welche zur Schulter gehen, die Nn. thoracales posteriores aus dem fünften und sechsten, vielleicht auch noch siebten Cervicalnerven

abgegeben, die in zwei Aeste zerfallen und als N. dorsalis scapulae den M. levator scapulae und die Mm. rhomboidei bzw. als N. thoracalis longus den M. serratus anterior versorgen. Die Nn. thoracales anteriores entspringen vorwiegend aus dem sechsten Cervicalnerven unter Mitbeteiligung von C V und VII und wahrscheinlich auch von anderen Wurzeln und innervieren die Mm. subclavius, pectoralis major und minor.

Gleich nach der Vereinigung von C V und VI geht der N. supraclavicularis zum M. supra- und infraspinatus ab. Aus den hinteren Aesten der drei primären, in der Pars supraclavicularis gelegenen Stämme verzweigen sich endlich die Nn. subscapulares in mehreren kleinen Aestchen und ziehen zum gleichnamigen M. subscapularis, zum Teres major und Latissimus dorsi.

Pathalogisch-anatomisch sind bei den Entbindungslähmungen äußerlich wenigstens selten Veränderungen festzustellen, sofern es sich um frische Fälle handelt, bei veralteten und unbehandelten ist aber meist eine deutliche Atrophie der gelähmten und daher gebrauchsunfähigen Muskeln zu konstatieren.

An den Nerven fällt sehr häufig eine eigentümliche Disharmonie der klinischen und anatomischen Symptome auf, insofern zwar klinisch oft eine unzweifelhafte Lähmung vorliegt, aber anatomisch nicht die geringsten pathologischen Veränderungen gefunden werden können. Diese sog. Commotio nervorum trifft hauptsächlich für die leichten Geburtslähmungen zu. In schweren Fällen konnten dagegen Fieux, Duval, Guillain, Prout, Taylor u. a. an der Leiche einwandfrei nachweisen, daß die betroffenen Nerven, vorwiegend der fünfte und sechste Cervicalnerv, mindestens sehr gedehnt und gezerrt wurden, ja sogar total abgerissen waren. Eversmann entdeckte in einem Fall an der Stelle des fünften Cervicalnerven eine tumorartige Verdickung und von zellreichem, regellos gewuchertem Bindegewebe durchwachsene und verdrängte Nervenfasern. Ferner hat Fritsch bei Sektionen von Kindern, die in Beckenendlage geboren wurden, häufig kleine Blutextravasate um die betreffenden Nerven gefunden und Nonne konnte an einem 27jährigen Phthisiker, der infolge dauernden Liegens auf der rechten Seite sich eine typische Erb'sche Lähmung zugezogen hatte, post mortem durch Sektion beweisen, daß an der Stelle, wo die rechte Clavicula infolge des Körpergewichts bei der steten Rechtslagerung und hochgradigen Abmagerung des Patienten mit ihrem akromialen Ende den Querfortsätzen des fünften und sechsten Halswirbels anlag, die fünfte und sechste Wurzel des Plexus brachialis stark zusammengedrückt waren und eine mäßige Abplattung zeigten. Mikroskopisch fand er an der Druckstelle der Nervenstämme ziemlich hochgradige Degeneration des Marks, während an den peripherischen Nervenabschnitten nur andeutungsweise die ersten Anfänge einer solchen festgestellt werden konnten.

Ebenso vermochte er in den gelähmten Muskeln charakteristische

degenerative Veränderungen, bestehend in Alteration der Querstreifung, Atrophie einzelner Fasern und Kernvermehrung, nachzuweisen. Wenn es sich auch in diesem letzteren Fall nicht um eine Entbindungslähmung handelt, so kommt er doch in seinen klinischen Symptomen einer solchen völlig gleich und die hier gefundenen pathologisch-anatomischen Veränderungen können in individuell verschieden starkem Ausmaße auch den Erb'schen Lähmungen des Neugeborenen zu Grunde liegen und vielleicht gerade in einer äußerst minimalen, aber doch wohl vorhandenen anatomischen Schädigung die Ursache ihrer oft frappant raschen Rückbildung haben.

Die rein klinischen Erscheinungen der Erb'schen Geburtslähmungen sind nun kurz folgende: Es handelt sich um eine partielle kombinierte Plexuslähmung. Dabei sind fast immer und gleichzeitig die Mm. deltoideus, biceps, brachialis internus, brachioradialis und supinator longus betroffen. Oft kommt noch der M. infraspinatus, sowie der Supinator brevis hinzu. Sie alle werden von den Nerven versorgt, die aus der fünften und sechsten Cervicalwurzel bzw. aus dem oberen lateralen Primärtruncus aus der Pars supraclavicularis des Plexus brachialis stammen.

Der Arm hängt schlaff und unbeweglich zur Seite des Rumpfes herunter und ist einwärtsgerollt evtl. gelegentlich im Cubitalgelenk leicht gebeugt. Weder eine vermehrte Beugung noch Streckung des Armes kann aktiv ausgeführt werden. Die Rotation nach außen ist zum mindesten erschwert, wenn nicht ganz aufgehoben, die Abduktion unmöglich. Ist der M. supinator brevis mitbeteiligt, so befinden sich Unterarm und Hand in Pronationsstellung und die Hand kann nicht genügend supiniert werden. Die Lähmung ist meist eine atrophische, dabei kann von der zweiten bis dritten Woche ab, je nach Schwere des vorangegangenen schädigenden Insults, komplette oder partielle Entartungsreaktion auftreten. Sensibilitätsstörungen zeigen sich in den meisten Fällen von Entbindungslähmungen nicht, jedoch werden zuweilen solche an der Außenseite des Ober- und Vorderarmes gefunden.

Seit Erb's grundlegender Arbeit über Ursache und Wesen dieser eigentümlichen Plexuslähmungen sind zahlreiche weitere Abhandlungen über diesen Gegenstand erschienen, die sich alle damit befaßten, in das Dunkel der Aetiologie Klarheit zu bringen. Hierbei wurden die mannigfachsten Theorien aufgestellt und durch Beobachtungen, wie auch durch das Experiment teils bewiesen teils widerlegt, sodaß sich heute folgende aetiologische Momente als anerkannt aufstellen lassen:

1. Nervenläsion durch Fingerdruck auf den Plexus brachialis.
2. Nervenläsion durch Claviculardruck auf den Plexus brachialis.
3. Nervenläsion durch Zug mit seitlicher Neigung des kindlichen Kopfes gegen die entgegengesetzte Seite.
4. Nervenläsion durch Zangendruck bei Abrutschen derselben auf den Hals und dadurch Quetschung des Plexus brachialis.

5. Lähmungen infolge Verletzungen im Schultergelenk selbst.
6. Lähmungen unsicherer Herkunft, die bei spontaner Geburt entstehen.

Es soll nun Aufgabe meiner vorliegenden Arbeit sein, im Anschluß an zwei in der Heidelberger Frauenklinik beobachtete Fälle von Erb'scher Plexus brachialis-Lähmung beim Neugeborenen, wie an Hand der einschlägigen Literatur die Aetiologie und Therapie dieser Geburtsparalysen zu besprechen.

## Fälle aus der Heidelberger Frauenklinik.

**Fall I.** Fräulein E. K., 23 Jahre, I. para.

Am 23. 5. 24. 9 h 25 p. m. erfolgt Eintritt in den Kreißsaal. Die Untersuchung ergibt keine Zeichen von Rachitis, dagegen ein einfach plattes Becken und Uterus bicornis.

Beckenmaße: Dist. spin. 27 cm,
„ crist. 28,5 cm,
„ troch. 30 cm,
Conj. ext. 18 cm,
Dist. tub. isch. 7 bis 7,2 cm.

23. 5. 24. 1 h p. m. Wehenbeginn und zu gleicher Zeit Blasensprung. Die Beobachtungen während der Geburt ergeben: Puls 92, Temperatur im Beginn 36,5, kindliche Herztöne 140, gut.

Der Leib zeigt deutlich zwei seitliche Ausbuchtungen, links in der Leistengegend und rechts unter dem Rippenbogen. Von einer Ausbuchtung zur andern läuft eine runde Walze, wohl der Rücken. Auf dieser Walze hört man etwa drei bis vier Querfinger weit rechts unterhalb des Nabels deutliche Herztöne. Die untere Ausbuchtung links ist kleiner und weicher, die obere rechts rundlicher und härter, wohl der Kopf. Er erscheint im Verhältnis zu dem sonst nicht großen Kind ⟨sechs Wochen ante terminum⟩ auffallend groß. Wehen sehr schwach in großen, unregelmäßigen Abständen.

Diagnose: II. Dorsoanteriore Steiß-Schieflage bei Uterus bicornis.

9 h 45 p. m. erste vaginale Untersuchung: Portio verstrichen, Muttermund etwa Fünfmarkstück groß. Der Saum ist aber ziemlich weich. Im Muttermund fühlt man einen kleinen Teil, der durch Sohle und Ferse als Fuß erkennbar wird. Es fällt bei der vaginalen Untersuchung auf, daß der Beckenausgang sehr eng ist. Es wird festgestellt, daß beide Sitzbeinhöcker so nahe aneinander liegen, daß die Faust nicht mehr zwischen sie hineingepreßt werden kann. Mit dem Beckenzirkel gemessen beträgt die Entfernung 7 bis 7,2 cm.

10 h 23 p. m. Zweite vaginale Untersuchung: Es zeigt sich, daß eine 15 bis 20 cm lange Nabelschnurschlinge vorgefallen ist. Hiervon liegen

jetzt 7 bis 10 cm in der Scheide und im Muttermund. Erst dahinter kommt dann der vorher gefühlte Fuß.

10 h 42 p. m. gelingt es schließlich in steiler Beckenhochlagerung die vorliegende Nabelschnur zurückzuschieben und der Fuß wird heruntergeholt. Es ist der rechte Fuß, der mit der Wendungsschlinge vor dem Scheideneingang angeseilt wird. Die Zehenspitzen schauen nach rechts. Die Pulsation der Nabelschnur während dieses Manövers ist unregelmäßig, teils fast aufgehoben teils sehr kräftig, etwa 80 bis 100 Schläge.

10 h 49 p. m. Nach Herunterholen des Fußes wird ein leichter Zug an ihm ausgeübt und es treten dann mittelkräftige Wehen ein in Abständen von zwei Minuten.

24. 5. 24. 12 h 15 a. m. Beginn der Preßwehen.

12 h 35 a. m. Anlegen einer mittelgroßen rechtsseitigen Episiotomie. Da die Herztöne dauernd unter 80 bleiben, muß angenommen werden, daß die Nabelschnur noch weiter heruntergekommen ist und der kindliche Körper auf sie drückt. Deshalb Extraktion. Unter kräftigem Mitpressen der Patientin wird zunächst der Steiß und Rumpf bis zu den Schulterblattspitzen geboren und alsdann der linke über Gesichtshöhe liegende Arm gelöst. Die Lösung gelingt sehr leicht, ebenso die des rechten Armes. Die Entwicklung des Kopfes mit dem Veit-Smellie'schen Handgriff macht dagegen große Schwierigkeiten und zwar geht der Kopf nicht ins Becken hinein. Erst nach ziemlich starkem, wohl eine Minute langem Ziehen und unter gleichzeitiger starker Impression von oben, rutscht der Kopf ins Becken ein und wird dann sofort entwickelt.

12 h 40 a. m. wird das blaß-asphyktische, männliche Kind geboren. Herztöne etwas verlangsamt, aber sonst gut.

12 h 49 a. m. Auf kräftige Hautreize, Lobelin- und Hexetoninjektionen kommt die Atmung gut in Gang, die Herztätigkeit bessert sich und das Kind schlägt die Augen auf und schreit kräftig. Die Hautfarbe wird besser, das rechte Auge meistens etwas geschlossen gehalten (Okulomotoriusparese durch infratentorielle Hirnblutung?).

Der linke Arm hängt herab, die Hand kann aber bewegt werden, eine Fraktur ist nicht zu entdecken.

9 h a. m. Das Kind hat in den ersten Stunden nach der Geburt dauernd etwas geschrien und gewimmert, hat aber bald auch das rechte Auge gut aufgeschlagen. Atmung noch etwas beschleunigt, aber sonst gut. Befund am linken Arm unverändert:

Das Kind läßt den Arm leicht abduziert, einwärts rotiert und im Ellenbogengelenk leicht gebeugt hängen. Der Unterarm steht in sehr starker Pronationsstellung, das Handgelenk hängt schlaff gebeugt herab (Radialis?), der Daumen ist eingeschlagen, nur im Ulnarisgebiet Bewegung.

Röntgenbefund: Vollkommen normale Verhältnisse am linken Schultergelenk und Oberarmknochen.

Therapeutisch wurde gegen die Lähmung nichts unternommen, nur abgewartet.

Als die Patientin vierzehn Tage post partum aus der Klinik entlassen wurde, hatte die Armlähmung des Kindes trotz Therapia nulla eine wesentliche Besserung erfahren.

**Fall II.** Frau A. B., 26 Jahre alt, I. para.

16. 6. 24. 11 h 45 a. m. Eintritt in den Kreißsaal. Die Untersuchung ergibt eine Frau von grazilem Körperbau und mit allgemein verengtem platten Becken.

Die Beckenmaße sind: Dist. spin. 24,5 cm,
„ crist. 26,5 cm,
„ troch. 29,0 cm,
Conj. ext. 17,0 cm.

Die Wehen hatten am 14. 6. 24. 10 h p. m. begonnen. Am 15. 6. 24. 7 h a. m. wurde die Hebamme gerufen. Nach ihren Aussagen waren die Wehen kräftig, alle fünf Minuten. Herztöne normal, Temperatur 37 Gr. Die Blase war schon morgens 7 h gesprungen.

8 h a. m. Vaginal: Muttermund für Fingerkuppe einlegbar. Kopf hoch über dem Becken, eigenartige Konfiguration.

3 h p. m. Die Wehen haben nachgelassen.

6 h p. m. Vaginal: Muttermund für Finger durchgängig, Portio verbraucht, Mund des Kindes unter der Symphyse, Kopf gegenüber der ersten Untersuchung unbeweglich.

16. 6. 24. 9 h 30 a. m. Da der Arzt draußen Gesichtslage feststellte, wies er die Patientin in die Klinik ein.

Hier lautet der Befund: Fundus uteri am Rippenbogen. Hinterhaupt links über der Symphyse zu fühlen, Herztöne normal, paukend, 120 bis 130. Gesichtsschädel fest im Beckeneingang. Es geht dauernd etwas Fruchtwasser ab. Wehen schlecht, kurz, unregelmäßig.

1 h 30 p. m. Vaginal: Muttermund dünnsaumig, kleinhandtellergroß. Blase gesprungen, Gesicht fest im Beckeneingang. Nase in der Mitte mit großer Geburtsgeschwulst, die die Interspinallinie noch nicht erreicht. Der Kopf läßt sich aber nicht mehr aus dem Becken zurückschieben. Vorn links die Stirn, hinten rechts der Mund und der Unterkiefer. Das Kinn ist gerade eben zu erreichen. Die Gesichtslinie und Stirnnaht verlaufen im ersten schrägen Durchmesser. Lagerung auf die rechte Seite.

Diagnose: I. mento-posteriore Gesichtslage.

4 h 31 p. m. Temperatur 37,7, Puls 88. Man hat den Eindruck, als ob das Hinterhaupt tiefer getreten wäre, der fühlbare Teil ist kleiner geworden.

5 h 15 p. m. Wegen steigender Temperatur bei unverändertem Verhältnis von Kopf zu Becken, wird eine Hebosteotomie ausgeführt. Die vorherige vaginale Untersuchung zeigt, daß der Muttermund noch nicht wesentlich weiter geworden, vielleicht gut kleinhandtellergroß ist. Auch sonst hat sich der Befund kaum verändert.

6 h 7 p. m. Operationsbeginn: Die Operation verläuft glatt und rasch. Das Schambein klafft gut daumenbreit bis zweifingerbreit.

6 h 40 p. m. Das Hinterhaupt steht unverändert, doch ragt es nicht mehr so weit über den horizontalen Schambeinast heraus. Zur Anregung der Wehentätigkeit erhält die Patientin 1 ccm Hypophen, darauf alle drei bis vier Minuten Wehen. Die Herztöne sind während der ganzen weiteren Eröffnungsperiode seit der Operation gut, 120 bis 140.

1 h 15 a. m. Beginn der Preßwehen. Der Kopf tritt schnell tiefer.

1 h 36 a. m. erfolgt die Geburt eines leicht asphyktischen reifen Knaben aus erster Gesichtslage.

Kein Dammschutz, überhaupt keine Kunsthilfe, trotzdem Plexuslähmung des rechten Armes nach Erb in mäßig starkem Grade. Der rechte Arm hängt schlaff herab und ist leicht abduziert und einwärtsrotiert. Die Hand kann bewegt werden, auch ist eine Fraktur nirgends festzustellen.

Röntgenologisch sieht man vollkommen normale Verhältnisse am rechten Schultergelenk und Oberarmknochen.

Der nach drei Wochen erhobene Entlassungsbefund ergibt, daß keine Lähmung des rechten Armes mehr bestand, nur war derselbe noch etwas schwach, da das Kind nicht so ausgiebige Bewegungen zu machen vermochte wie mit dem linken. Auch bei einer vier Wochen darauf erfolgten Vorstellung und Nachuntersuchung des Kindes zeigte es sich, daß die Lähmung des Armes vollständig zurückgegangen war und das Kind diesen rechten Arm jetzt sehr gut nach dem Gesicht bewegen, sowie die Finger der rechten Hand schließen konnte.

Auch bei diesem Fall war therapeutisch nichts unternommen, sondern nur vorläufig abgewartet worden.

Die Aetiologie dieser beiden eben erwähnten Entbindungslähmungen soll nun erst später besprochen werden, nachdem wir zunächst die verschiedenen Fälle aus der Literatur kennengelernt haben.

## Fälle aus der Literatur.

Wie schon eingangs dargelegt wurde, war es Erb, der sich im Jahre 1874 zuerst mit der Aetiologie der Oberarmlähmungen eingehend befaßt hat. Seine ersten Untersuchungen hierüber stellte er damals an Erwachsenen an, konnte aber seine Ergebnisse auf eine weitere Kategorie von ähnlichen Fällen übertragen, wie sie gewisse Formen von den bei Neu-

geborenen relativ häufig auftretenden Entbindungslähmungen bilden, und kommt auf Grund dieser Beobachtungen zu dem Schluß, daß es sich bei den betreffenden Kindern, die er ja erst in einem mehrjährigen Alter zu sehen bekam, immer um schwierige Geburten gehandelt haben müsse.

Er ist der Ansicht, daß beim Ziehen an der Schulter des Kindes mit dem hakenförmig in die Achselhöhle eingesetzten Zeigefinger ein Druck auf den Plexus brachialis ausgeübt werde und dadurch eine Nervenläsion zustandekommen könne.

Auch bei Beckenendlagen erblickt Erb dieselbe Gefahr einer Schädigung des Plexus brachialis, die in der schwierigen Entwicklung des Kindes bei Extraktionen am Steiß und im Veit-Smellie'schen Handgriff liegen soll. Hauptsächlich aber soll nach seiner Meinung die energische Ausführung des Prager Handgriffs die Schuld tragen: »Wobei die gabelförmig dem Nacken aufgesetzten und energisch ziehenden Finger gerade die Gegend des Plexus brachialis in Gefahr bringen.«

Es wird also von Erb der Möglichkeit Raum gegeben, daß bei den erwähnten geburtshilflichen Manipulationen eine Nervenläsion und zwar vorwiegend durch Fingerdruck zustandekäme.

Auf Grund von Experimenten an Gesunden macht er jedoch noch präzisere Angaben, indem er diese Druckstelle genau lokalisiert. Dabei hat er beobachtet, daß dieselbe Muskelgruppe, welche bei der Entbindungslähmung in Ausfall kommt, in Kontraktion zu versetzen war, wenn er einen Punkt, daumenbreit oberhalb der Clavicula, etwas lateral vom Seitenrande des Sternocleidomastoideus, nahe der Passierungsstelle des fünften und sechsten Cervicalnerven mit den Mm. scalenus anterior und medius, durch faradische Ströme reizte. Diesen nach ihm benannten Erb'schen Punkt hält der Autor für das Zustandekommen der Entbindungslähmungen für ausschlaggebend.

Diese These Erbs begegnete aber bald heftiger Opposition. So ist Schoemaker der Ansicht, daß die Finger des Geburtshelfers beim Prager und Veit-Smellie'schen Handgriff nur dann mit dem Erb'schen Punkt in Kollision kämen, wenn die Endphalangen der Finger besonders stark gekrümmt würden, wodurch sie um die vorderen Ränder des M. trapecius herumgreifen und hierbei die Nervenwurzeln gegen die Wirbelsäule drücken könnten. Eine derartige Möglichkeit der Drucklähmung sei jedoch sehr gering, wenn auch ihr Vorkommen zugegeben werden müßte.

Onimus und Lüddike unterstützen diese mutmaßliche Aetiologie durch Fingerdruck insofern, als ersterer nach Einhaken des Zeigefingers in die hintere Achsel bei schwieriger Schulterentwicklung nach vollendeter Geburt des sehr schweren Kindes eine rechtsseitige Erb'sche Lähmung sah, während letzterer auf Grund eigener Beobachtung darauf aufmerksam macht, daß nach Ausführung Schultze'scher Schwingungen durch Druck des

Daumens in die Axilla gegen den Plexus brachialis Entbindungslähmungen zustandegekommen sind.

Schultze tritt dagegen der Erb'schen Meinung über die Lähmungsursache von vornherein ziemlich skeptisch gegenüber. Er glaubt nämlich, daß bei starker Paralyse auf der einen Seite auch die andere unbedingt geschädigt sein müsse, da der Plexus brachialis dieser andern Seite ebenfalls starkem Druck ausgesetzt werde. Andererseits sei ja der Druck beider Finger nicht stets gleichmäßig stark und es könnte eher und leichter der längere Mittelfinger als der Zeigefinger an den Erb'schen Punkt gelangen.

Küstner lehnt die Erb'sche Lehre desgleichen ab, einmal auf ausgiebigen eigenen Beobachtungen fußend, denen zufolge er stets eine Knochenverletzung als Ursache fand, sodann aber vom Vergleich einer beim Forceps gesetzten Facialisparese und einer solchen des Plexus brachialis ausgehend. Hinsichtlich der verschiedenen Persistenz dieser beiden Entbindungslähmungen sagt er wörtlich: »Dort — am Facialis — ist es hartes Eisen, hier — am Plexus brachialis — ist es der weiche Finger, der noch dazu erst durch den M. supraspinatus hindurch den Nerven gegen den Knochen drückt. Dort verschwindet die Lähmung spontan nach zwei Tagen, hier führt sie zu bleibender Funktionsstörung.«

Allerdings stammen letztere Angaben aus den ersten Anfängen der Erkenntnis und Erforschung der Erb'schen Geburtslähmung. Inzwischen sind von anderen Autoren eingehende weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt worden und dabei ergab sich, daß auch noch andere Stellen und andere Momente für eine erhebliche Schädigung des Plexus brachialis in Betracht kommen können.

So berichtet Steffen über einige Fälle, bei denen er das eine Mal Zangendruck für die aufgetretene Plexuslähmung verantwortlich macht, zum zweiten aber darin das ursächliche Moment erblickt, daß sich die vordere Schulter gegen die Symphyse angestemmt und den Plexus zwischen Schlüsselbein und erster Rippe eingeklemmt hat.

Hierzu liefert auch Kron einen instruktiven Fall von Narkoselähmung bei einer Erwachsenen, deren rechter Arm während einer mehrstündigen Operation nach hinten und oben gezogen war und nach Beendigung derselben die Zeichen einer typischen Erb'schen Lähmung zeigte. Er vertritt mit Recht die Meinung, daß diese Entstehungsart der Erb'schen Lähmung beim Erwachsenen in analoger Weise auch auf eine solche des Neugeborenen übertragen werden kann, wo durch Hoch- oder Nachhintenschlagen eines Armes über oder hinter den Kopf, durch schwere Armlösung oder Extraktion ohne gelösten Arm die diesbezüglichen Voraussetzungen gegeben seien.

An der Leiche hat Kron seine Anschauung experimentell bewiesen. Nach Freilegung des Plexus brachialis zog er den Arm nach oben und hinten und konnte dabei sehen, wie sich die Clavicula über den M. scalenus

anterior und medius und den dazwischen heruntertretenden Plexus legte. Bei stärkerem Rückwärtsziehen des Armes hinter den Kopf quetschte das Schlüsselbein den M. scalenus medius und mit ihm den fünften und sechsten Halsnerven, besonders den fünften, fest gegen die erste Rippe und zwar war der Druck so mächtig, daß eine dazwischen gebrachte Wachstafel glatt durchtrennt wurde.

Dieselbe Beobachtung hat Büdinger nach langdauernden Operationen gemacht, wo der Arm ebenfalls stark nach hinten oben gezogen worden war. Entblößt man nämlich die Clavicula von ihren Weichteilen und hebt langsam den Arm bis zur Horizontalen, so bemerkt man, daß ein ungefähr unter der Mitte des Schlüsselbeins liegender Finger stark gequetscht wird, bevor der Arm noch ganz die Horizontale erreicht hat. Das untere Widerlager bildet dabei der flache Rücken der ersten Rippe. Hat nun der Arm den rechten Winkel erreicht, so sind die Mittelstücke beider Knochen auf wenige Millimeter einander genähert. Schreitet man dann mit der Hebung des Armes über einen Winkel von 90 Grad hinaus, so macht die Clavicula eine Drehung, sodaß jene Claviculafläche, die in der Ruhestellung bei gesenktem Arm nach hinten unten liegt, zur unteren wird und sich in großer Ausdehnung gegen die erste Rippe anstemmt. Dazwischen liegen die komprimierten Nervenstämme. Büdinger lieferte dafür den Beweis, indem er ein mit Ruß bestrichenes Papier dazwischenlegte, auf dem er dann außer den Spuren starker Quetschung eine Figur von 1,5 bis 2 cm Breite und 3 bis 4 cm Länge sah.

Soweit also drängen die obere Fläche der ersten Rippe und die untere der Clavicula gegeneinander, wobei natürlich die Form des Thorax und des Schlüsselbeins die Größe der Berührungsfläche beeinflussen und das Fehlen eines elastischen Polsters bei sehr mageren Individuen die Ausübung des Druckes wesentlich erleichtern kann. Am meisten werden bei diesem Bewegungsmechanismus die beiden oberen Cervicalwurzeln betroffen, erst bei stärkerer Elevation auch die unteren, da der Winkel, welchen sie bei Hebung des Armes unter der Clavicula bilden müssen, für sie ein stumpferer ist und sie daher leichter ausweichen können.

Bernhardt sah eine doppelseitige Narkoselähmung nach einstündiger Operation, wo beide Arme ziemlich kräftig nach oben und hinten gezogen worden waren. Es handelte sich jedoch in diesem Falle nicht um eine typische Erb'sche Plexuslähmung, da außer den Erb'schen Muskeln auch noch Pectoralis und Triceps in Mitleidenschaft gezogen waren und eine ausgeprägte Sensibilitätsstörung im Bereich des N. axillaris, musculocutaneus und medianus bestand; trotzdem glaubt aber der Autor, daß dieser Mechanismus in analoger Weise auch auf die Entbindungslähmungen übertragen werden muß.

Ausgiebige experimentelle Untersuchungen über diese Aetiologie des Claviculardrucks hat Schoemaker am toten Kinde angestellt. Seine

Ergebnisse faßt er dahin zusammen, daß bei einer Spontangeburt in Schädellage wohl die Schultern gelegentlich ziemlich zusammengepreßt, aber nicht in der Richtung des Kopfes, sondern nach den Füßen zu gezwungen würden. Also erreichten die Claviculae den Erb'schen Punkt nicht und so könnten auch nicht die Nervenwurzeln gequetscht werden. Erst wenn die Schultern etwas höher gedrängt würden, sodaß sie den Plexus gegen die erste Rippe anzudrücken vermögen, dann könnte das eine tiefe Plexuslähmung zur Folge haben.

Anders bei der Geburt in Steißlage. Wenn nämlich hierbei die Schultern zusammengedrückt werden, dann findet dieser Druck zu gleicher Zeit in der Richtung des Kopfes statt. Die Claviculae gehen also nach oben und können die Nervenwurzeln gegen die Wirbelsäule pressen. Die Gefahr steigert sich, sobald noch gleichzeitig am Rumpfe gezogen wird und ist am höchsten, wenn ein Arm aufgeschlagen ist und sogar noch hinter dem Kopfe liegt.

Für dieses zweite aetiologische Moment des Claviculardrucks stimmen auch Braun, Engelhardt, Hoedemaker, Nonne und andere.

Nonnes Beobachtung an einem erwachsenen Phthisiker ist bereits eingangs erwähnt worden.

Braun geht ebenfalls wieder von selbst beobachteten Narkoselähmungen aus. In einem Falle, wo bei einer länger dauernden Operation beide Arme kräftig über den Kopf emporgezogen wurden, trat hernach eine schwere doppelseitige Lähmung auf mit Fehlen jeglichen Gefühls und jeder Bewegungsmöglichkeit in beiden ganzen oberen Extremitäten, die aber mit der Zeit langsam sich besserte.

Er zweifelt nun nicht daran, daß diese Lähmung beiderseits durch Druck der Clavicula auf den Plexus brachialis in der Gegend des sechsten und siebten Halswirbels entstanden sei, worauf besonders die Teilnahme der Schulterblattmuskeln, des Pectoralis major und Latissimus dorsi mit Sicherheit hinweise. Deshalb glaubt auch der Autor, eine so große Aehnlichkeit dieser doppelseitigen Lähmung mit der Erb'schen — abgesehen von einigen kleinen Verschiedenheiten natürlich — feststellen zu dürfen, daß auch die gleiche Ursache für die Erb'sche Lähmung angenommen werden müsse.

Engelhardt kommt auf Grund eigener Beobachtungen an fünf Fällen und Experimenten an der Kindesleiche zu dem Schluß, daß bei hinter dem Ohr liegenden Arm die fünfte und sechste Cervicalwurzel zwischen Schlüsselbein und Wirbelsäule eingeklemmt wird und zwar schon ohne daß seitlicher Druck besteht. Er bestreitet sogar, daß Plexuslähmungen durch Einklemmung zwischen Clavicula und erster Rippe vorkommen.

Hoedemaker berichtet über acht Fälle von Erb'scher Plexuslähmung, worunter er vier von Entbindungslähmung beschreibt. In zweien dieser vier letzteren Fälle hatte es sich um eine Kopflage gehandelt, bei welcher

beidemale die Schultern schwer zu entwickeln waren und hierbei der Finger hakenförmig in die Achselhöhle eingelegt wurde. Dadurch wurde jeweils die Schulter der Wirbelsäule stark genähert und hat vielleicht so den Plexus gefährdet.

Eine solche Annäherung der Schulter an die Wirbelsäule findet in noch höherem Grade auch bei einer Beckenendlage statt, wenn bei beschwerlicher Extraktion die Arme sich hinaufschlagen, dabei wird die Clavicula in die Höhe gehoben und gegen die Wirbelsäule gepreßt. Der mittlere Teil der Clavicula kreuzt bei dieser Bewegung die Processus transversi des sechsten und siebten Halswirbels. An dieser Stelle verlaufen aber gerade der fünfte und sechste Halsnerv, die also notwendigerweise komprimiert werden müssen. Begünstigend wirkt hierbei der Umstand, daß die Nerven von den Processus transversi nur durch eine ganz dünne Muskelschicht, von der Clavicula nur durch Haut, Platysma und Faszien getrennt sind, ferner daß diese Nervenstämme nicht quer von der Wirbelsäule abgehen, sondern infolge ihres schief von oben nach unten ziehenden Verlaufes zu einer Kompression gegen die Wirbelsäule auf einer ziemlich großen Strecke Gelegenheit bieten.

Auf Grund dieser Beobachtungen zieht Hoedemaker daher den Schluß, daß in seinen Fällen stets eine starke Abduktion der Schulter gegen die Wirbelsäule stattgefunden hat, d. h. daß die Clavicula gegen die Querfortsätze der vier unteren Halswirbel gepreßt worden ist, und diesen gemeinsamen Faktor betrachtet er für das aetiologische Moment der Erb'schen Lähmung.

Einen besonders instruktiven Fall über diese Entstehungsursache der Geburtsparalyse finden wir bei Schultze. Es handelte sich um ein Mädchen, das in Steißlage geboren wurde. Der rechte Arm war über den Kopf nach hinten in den Nacken zurückgeschlagen. Die Hebamme machte lange Zeit hindurch Lösungs- und Extraktionsversuche, welche auch schließlich Erfolg hatten. Sofort nach der Geburt des Kindes stellte sich aber eine hochgradige Lähmung des rechten Armes heraus, der schlaff herunterhing. Der später hinzugekommene Arzt konnte eine Fraktur ausschließen, wie sich auch überhaupt bei einer eingehenden Untersuchung des sonst gesunden, kräftigen Kindes keinerlei Anomalien an den Knochen oder Gelenken ergaben. Der rechte M. deltoideus und Biceps sind dagegen erheblich atrophisch, der ganze rechte Arm wird stets gestreckt und nach einwärts rotiert gehalten, aktive Beugung im Ellenbogengelenk, ebenso wie Auswärtsrollung des Oberarms und Supination des Unterarms sind unmöglich. Nach vorn bis zur Horizontalen ist eine aktive Erhebung möglich, jedoch Abduktion vom Rumpfe ausgeschlossen. Faradische Erregbarkeit des rechten Deltamuskels und Biceps fehlt, galvanische sehr stark herabgesetzt, träge Zuckung jedoch deutlich erhalten.

Diagnostisch handelte es sich danach um eine komplette rechtsseitige Lähmung folgender Muskeln: 1. im größeren Teil des Deltoideus (nur eine Hebung des Armes nach vorn gelingt), 2. in den Beugern des Unterarmes, 3. im M. infraspinatus, wegen der fehlenden Auswärtsrollung des Oberarmes, 4. im M. supinator brevis, wegen der fehlenden Supination des Unterarmes, also eine typische Erb'sche Plexuslähmung.

Schultze erblickt nun die Aetiologie dieser schweren Lähmung in der zur Lösung äußerst ungünstigen Lage des rechten Armes und in den länger dauernden angestrengten Versuchen der Hebamme, diesen Arm zu lösen und mit oder ohne Lösung desselben das Kind zu extrahieren. Dadurch war sicher die rechte Schultergegend des Kindes traumatischen Einwirkungen ausgesetzt. Er hält aber in diesem Falle direkte Zerreißungen des Plexus ohne Knochenbrüche und Luxationen für kaum denkbar und nimmt deswegen an, daß entweder die rechte Halsseite unmittelbar durch irgendwelchen stärkeren Druck gequetscht worden ist oder daß bei den Versuchen, das Kind trotz des nichtgelösten Armes zu extrahieren, die Clavicula bei erhobenem und hinter den Kopf zurückgeschlagenem Arm stark gegen den Erb'schen Punkt gepreßt wurde, wobei auch der bei den Wehen sich steigernde Druck der Uteruswände vielleicht das auslösende Lähmungsmoment noch verstärkt hat.

Daraus resultiert die Folgerung, daß also tatsächlich der Claviculardruck einerseits die mögliche Entstehungsursache von Entbindungslähmungen sein kann, andererseits aber auch, daß schon ein längeres Belassen eines ungünstig gelagerten Armes in dieser Stellung bei zugleich einwirkendem stärkeren Druck von außen schwere Gefahren für die Brauchbarkeit dieses Gliedes nach sich zu ziehen vermag.

Allen bisher angeführten ursächlichen Möglichkeiten der Erb'schen Plexus-brachialis-Lähmungen beim Neugeborenen steht nun Fieux vollkommen ablehnend gegenüber. Von vornherein bestreitet er direkt die These Erbs und erkennt nur dessen Lehre und Behauptung an, daß die sogen. Duchenne'sche Lähmung der Neugeborenen auf Läsion des fünften und sechsten Cervicalnerven beruhe.

Um nämlich einem Druck der Zange, der Clavicula oder Hand auf den Erb'schen Punkt eine Schuld an der Lähmung beizumessen, dazu seien die Ursachen viel zu verschiedenartig, um die gleiche Wirkung hervorzurufen, auch sei der Erb'sche Punkt eine so eng begrenzte Stelle, daß sie nur mit einer ganz feinen Nadel gereizt werden könne. Auch bei der manuellen Extraktion käme eine Druckmöglichkeit in Wegfall, da hierbei die erste Rippe nach abwärts ausweiche, sodaß den Nerven jede feste Unterlage zum Gedrücktwerden fehle.

Fieux hat deswegen von sich aus ausführliche Untersuchungen angestellt und experimentell zu weiterer Klärung dieser Frage beigetragen. Zum Versuch benutzte er ein Kaninchen.

Das Probetier wurde auf dem Rande des Tisches fixiert und danach der Kopf vorsichtig, aber ziemlich kräftig seitlich gebogen, wie nach der Geburt des kindlichen Kopfes bei der Entwicklung der vorderen Schulter öfters geschieht. Als das Kaninchen nachher bei den Ohren aufgehoben wurde, hing die rechte Vorderpfote schlaff am Körper herunter, während die linke in die Höhe gehalten wurde; beim Laufen schleppte das Tier die rechte Vorderpfote über den Boden.

Daraus schließt Fieux, daß man immer bei Lähmungen der oberen Extremität des Neugeborenen einen Zug am Halse desselben finde und zwar keinen axialen, sondern einen mit Neigung des Kopfes gegen die Schulter. Nach ihm erklärt sich die Pathogenese der Entbindungslähmung folgendermaßen: Der Plexus brachialis stellt einen Conus dar, dessen Basis dem Halswirbelsäulenanteil entspricht und dessen Spitze in der Achselhöhle liegt. Nun erheben sich die beiden oberen Wurzeln der fünf Halsnerven höher über der Basis von ihrem Austritt aus der Wirbelsäule bis zur Achselhöhle gerechnet, als die drei unteren. Es beträgt die Entfernung bei jedem einzelnen Nerven vom fünften angefangen: 40 mm, 35 mm, 28 mm, 20 mm.

Bei Seitwärtsneigung des Kopfes spannen sich die oberen Wurzeln schon, während die unteren noch ganz schlaff sind, eine Bewegung, die gerade bei schwierigen Geburten stattfindet. Daraus resultiere eine direkte Zerreißung der oberen, mehr gespannten Nerven, also hier des fünften und sechsten Cervicalnerven. Auf diese Weise könne man sich auch nur eine isolierte Deltoideus-Lähmung erklären, da dieser Muskel von den obersten Fasern des C V innerviert wird, also der größten Spannung ausgesetzt ist.

Ein Claviculardruck gegen die Wirbelsäule, wie er von Nonne, Hoedemaker, Braun u. a. vertreten wird, ist seiner Ansicht nach ausgeschlossen, da er bei seinen experimentellen Untersuchungen fand, daß selbst bei stärkster Kompression der Schulter und Rückwärtsdrängen des Schlüsselbeins mindestens ein Zwischenraum von 1 cm zwischen ihm und der Wirbelsäule bleibt, wo die Nerven bequem liegen.

Ebensowenig könne die Zange als Ursache angesehen werden, da der Abstand der Zangenlöffelspitzen und der Halsdurchmesser des Neugeborenen gleichgroß seien = 40 bis 50 mm.

Fieux hält demnach die Aetiologie der Dehnung und Zerreißung für die hauptsächlichste und spricht sich gegen eine solche durch Finger- Clavicular- oder Zangendruck aus.

Daß eine Dehnung, Zerrung oder gar Zerreißung für das Zustandekommen einer Entbindungslähmung verantwortlich zu machen ist und zwar weit vor allen anderen Entstehungsmöglichkeiten, das wird heute fast allgemein anerkannt, nachdem Fieux's Ergebnisse noch von Stolper und Schoemaker im wesentlichen bestätigt werden konnten.

Eigentümlich, weil den durch Experimente erhärteten Resultaten dieser drei Autoren geradezu widersprechend, erscheint daher ein von Jolly veröffentlichter Fall.

Ein Mädchen wird ihm zwei Monate nach der Geburt zur Untersuchung gebracht: Rechter Arm hängt in der Schulter schlaff herunter, ist passiv überall gut beweglich, wird aber in keiner Weise aktiv bewegt. Er ist namentlich im Vorderarm erheblich dünner als der linke Arm.

Elektrische Untersuchung ergibt links gute faradische Erregbarkeit der Muskeln bei einem Rollenabstand von 70 bis 80 mm, während sie in der gesamten Muskulatur des rechten Armes bei 10 mm Rollenabstand noch nicht zu erzielen ist. Galvanisch ergibt sich rechts Unerregbarkeit von den Nervenstämmen aus, dagegen erhaltene Erregbarkeit in allen Muskeln bei direkter Reizung, dabei deutliche Trägheit der Zuckungen namentlich in den Vorderarmmuskeln.

Sensibilitätsstörungen sind nicht nachzuweisen. Anamnestisch und aus dem Geburtsbericht läßt sich entnehmen, daß die Geburt des Kindes eine äußerst schwierige war. Es bestand plattes Becken, hochgradige Erschöpfung der Kreißenden und sekundäre Wehenschwäche. Mit Rücksicht auf den Zustand der Mutter wurde ein Forceps ausgeführt. Bei erster Schädellage stand die Pfeilnaht fast im geraden Durchmesser des Beckenausgangs, es wurde daher die Zange im Queren des Beckens geschlossen und so extrahiert. »Die darauf folgende Lösung der Arme machte viel Schwierigkeit. Die vorliegende Schulter hatte sich an die Symphyse angestemmt. Das Kind, welches sich durch seine Größe und gute Entwicklung auszeichnete, wurde weiß asphyktisch geboren, jedoch schrie es bald nach Besprengen mit kaltem Wasser. Das Kind läßt den rechten Arm bewegungslos.«

Jolly hat nun diesen Fall über $1^1/_2$ Jahre lang beobachtet und mehrmals untersucht. Bei der letzten Untersuchung zeigte sich zunächst ein neues, früher nicht beobachtetes Moment, eine mäßige Verengerung der rechten Lidspalte und Pupille gegenüber der linken Seite. Bei ruhiger Haltung hängt der rechte Arm in abduzierter und etwas nach innen rotierter Stellung herab, im Ellenbogengelenk stumpfwinklig gebeugt, Hand gebeugt, Endphalangen des dritten und fünften Fingers ad maximum gebeugt, Grundphalangen überstreckt. Daumen und Zeigefinger in natürlicher Haltung.

Die aktive Beweglichkeit hat starke Fortschritte gemacht. Das Kind erhebt jetzt den Arm nach vorn und oben bis weit über die Horizontale, abduziert ihn kräftig, beugt den Vorderarm, die Hand und die Finger. Dagegen wird der passiv gebeugte Vorderarm aktiv nicht gestreckt, ebensowenig die Hand und die vorderen Phalangen der letzten drei Finger.

Nach diesem Befund handelte es sich also hier ursprünglich um eine direkt nach der Geburt bemerkte und sicher während derselben entstandene

komplette schlaffe Lähmung des rechten Armes mit Atrophie der Muskeln und kompletter EaR., die aber jetzt teilweise zurückgegangen ist.

Das außerordentlich Eigentümliche ist nun die Beobachtung, daß die ersten Zeichen der Besserung der Lähmung gerade in denjenigen Muskeln auftraten, die sonst nach allgemeiner Erfahrung durch besonders hartnäckige Persistenz ihrer Schädigung gegenüber den andern Muskeln ausgezeichnet waren, nämlich dem Deltoideus und Biceps, und daß diese beiden auch bereits wieder fast ihre volle Bewegungsfähigkeit besaßen, während die Funktion aller übrigen gelähmten Armmuskeln nur wenig oder noch gar nicht gebessert war.

Wir haben also demnach keine reine Erb'sche Entbindungslähmung vor uns, wie sie am häufigsten auftritt, sondern den selteneren Fall einer totalen Paralyse des rechten Armes mit der besonderen Eigentümlichkeit, daß entgegen allen Forschungsergebnissen der untere, tiefer gelegene Abschnitt des Plexus brachialis in viel höherem Grade lädiert ist als der obere, d. h. der fünfte und sechste Cervicalnerv.

Eine gleichzeitige oder ausschließliche Verletzung des unteren Plexusteils muß demnach auch eine besondere Ursache haben.

In Jolly's Fall war von einer Zangenverletzung keine Spur zu finden, im Gegenteil, der Kopf wurde durch eine einfache Beckenausgangszange verhältnismäßig leicht entwickelt, dagegen bot laut Geburtsbericht die darauf folgende Armlösung sehr große Schwierigkeiten und die vorliegende rechte Schulter hatte sich an der Symphyse angestemmt. Jolly erklärt nun seinen Fall an Hand eines Referates über eine diesbezügliche Arbeit von Peters, worin dieser Verfasser statistisch nachweist, daß unter zwanzig beobachteten Fällen von peripheren Lähmungen der Neugeborenen bei Steißgeburten ausschließlich der Erb'sche Typus der Lähmung vorherrschte, während in zehn Fällen von Geburt mit vorangehendem Kopfe dieser Typus nicht ein einzigesmal vorhanden war; achtmal handelte es sich hier um totale brachiale Monoplegie, zweimal um Radialislähmung; dreimal war die Monoplegie nach normalen Geburten ohne irgendwelche manuellen Eingriffe aufgetreten. Der Verfasser glaubt, daß bei jeder Geburt mit vorliegendem Kopfe eine gewisse Zerrung des Plexus brachialis erfolgen müsse und zwar auf derjenigen Seite, deren Schulter der Schambeinfuge der Mutter anliegt.

Diese Peters'sche Auffassung macht sich nun Jolly in seinem Fall zu eigen, besonders unter Berücksichtigung zweier weiterer begünstigender Momente für eine Entbindungslähmung, daß nämlich das Becken der Mutter im geraden Durchmesser verkürzt und daß das Kind abnorm stark entwickelt war. In diesen beiden letzteren Punkten hat er zweifellos recht, da ja auch vor allem Oppenheim ausdrücklich auf solche Komplikationen infolge Beckenenge der Mutter und starker Schulterentwicklung des Kindes hingewiesen hat, jedoch steht die Anschauung über die Nervenzerrung in

diesem Falle in direktem Widerspruch zu den experimentellen Ergebnissen von Fieux, Stolper und Schoemaker. Dort haben wir gesehen, daß bei Zug am Kopf und Anstemmen der Schulter an der Symphyse zu allererst der fünfte und sechste Cervicalnerv gedehnt werden, während die übrigen noch ganz schlaff sind. Bis die drei unteren Wurzeln C VII, VIII und Th I einen schädigenden Grad der Zerrung erreicht hätten, müßten die beiden oberen schon gerissen sein; also in jedem Falle müßten der fünfte und sechste Halsnerv eine ungleich schwerere Läsion erfahren und dementsprechend auch die von ihnen versorgten Muskeln, d. h. die Erb'sche Gruppe, schwer gelähmt sein. Da aber hier gerade das Gegenteil der Fall ist, so muß wohl die Aetiologie dieser eigenartigen Lähmung eine andere Erklärung finden.

Man könnte meines Erachtens sehr wohl zwei aetiologische Momente für diesen besonderen Fall Jolly's annehmen, zunächst Zug, dann Druck. Der Zug wurde anfangs sicher am Kopfe ausgeführt und zwar wohl ziemlich energisch wegen des heftigen Schulterwiderstandes an der Symphyse. Wahrscheinlich hatte diese Zerrung aber schon genügt, den fünften und sechsten Cervicalnerven über das Maß hinaus zu dehnen, sodaß dadurch die Erb'sche Muskelgruppe gelähmt wurde. Da der betreffende Geburtshelfer aber einsah, daß er auf diese Weise nicht vorwärts kam, und da er vielleicht auch eine direkte Nervenzerreißung durch übermäßiges Ziehen am Kopf und Hals befürchtete, schritt er zur Armlösung, die angeblich sehr große Schwierigkeiten gemacht haben soll. Laut Geburtsbericht ist aber von einer abnormen Haltung der Arme nicht die Rede. Mit ihrer Entwicklung mußte demnach auch gleichzeitig die Schulterentwicklung einhergehen und bei der außerordentlichen Schulterbreite des Kindes, sowie bei dem Festklemmen der vorliegenden rechten Schulter — es bestand ja I. Schädellage — an der Symphyse, konnte sicher nur ein Einhaken in die Achselhöhle einen Erfolg haben, wiewohl hierüber nichts verlautet. Bei dem angestrengten Ziehen mit dem in die Achselhöhle einhakenden Finger hat dann entsprechend der Kraftentfaltung sicher ein starker Druck des Fingers auf die Stelle stattgefunden, wo die unteren Plexusäste, der Radialis und Ulnaris, sehr nahe beieinander liegen. Daß diese untere Plexuspartie eigens und unabhängig von der oberen geschädigt wurde, dafür spricht die außergewöhnliche Intensität und Persistenz dieser Lähmung, im Gegensatz zu der so rasch verschwundenen der beiden oberen Plexuswurzeln, die doch sonst nach allgemeiner Erfahrung stets am stärksten und längsten betroffen sind; dafür spricht aber auch die zwar erst später und nur in geringem Grade hervorgetretene Lähmung des Sympathicus, der durch den Ramus communicans eine oculo-pupilläre Fasern führende Verbindung zwischen dem ersten Thoracalnerven und dem Ganglion stellatum eingeht, also zu unterst und ganz gefaltet liegt und deswegen am allerwenigsten gezerrt werden kann.

Demnach ist diese Lähmung weniger eine Erb'sche, sondern mehr eine nach dem Typus Déjerine-Klumpke.

Einen ebenfalls diesem selteneren Typus der Entbindungslähmungen zuzurechnenden Fall beschreibt Fowler, wonach die Hebamme wegen »Verblutungsgefahr durch Zerreißung der Nabelschnur« zur schleunigen Beendigung der Geburt sehr kräftig an dem Arm des Kindes gezogen haben soll. Sofortige totale Armlähmung, zunächst teilweise Besserung des Zustandes, nach sechs Wochen aber Kontraktur sämtlicher Finger, mit zwei Jahren ganz geringe Beweglichkeit des Daumens, Flexionsstellung im Handgelenk.

Von typischen Erb'schen Lähmungen berichtet Sachs an Hand von sieben beobachteten Fällen. Unter sechsen war bei Steißlage der hintere Arm gelähmt, weil infolge Hochstandes des Kopfes ein starker Zug ausgeübt werden mußte. Solch starker Zug gehört aber besonders zum Veit-Smellie, während nach Ansicht des Verfassers Schädigung durch Druck der Finger auf den Erb'schen Punkt ein Kunstfehler sei. Bei Hochstand des Kopfes muß also der starke Zug bei diesem Handgriff als Ursache der Lähmung angesehen werden, der durch den Wiegand-Martin-Winkelschen Handgriff sich vermeiden ließe.

In einem Fall von Beckenendlage macht Verfasser eine Ueberdehnung des Plexus für die aufgetretene Armlähmung verantwortlich, da nach halber Extraktion des Rumpfes der Mund des Kindes noch nach rechts stand, während die hintere rechte Schulter in die linke Beckenhälfte getreten war.

Dieser Ansicht schließen sich auch Engelhardt, Baily, Bullard und Osterhaus an. Die beiden letzteren halten es noch für denkbar, daß durch tiefe Asphyxie und dadurch hervorgerufene Erschlaffung das Zustandekommen einer Lähmung erheblich erleichtert würde.

Desgleichen erblickt Frauenthal die Ursache der Plexuslähmung in der gewaltsamen Dehnung und Streckung einer Halsseite, entweder bei vorangehendem Kopfe mit der Zange oder bei Umhebelung der Schulter um die Symphyse mittels Zug am Kopf und Hals oder bei nachfolgendem Kopf durch Zug an den Schultern.

Boorstein empfiehlt zur Prophylaxe beim Veit-Smellie'schen Handgriff die Spitzen des Zeige- und Mittelfingers über den Schultern und nicht an die Seiten des Halses anzulegen, ebenso soll ein starker Zug nur in der Richtung der Achse des Kindes erfolgen, da jede Seitwärtsbewegung der Längsachse des Rumpfes gegen den Kopf — nach Baily und Schoemaker um über 30 Grad — eine Zerrung oder Zerreißung des Plexus brachialis bewirke.

Fairbank hat 39 Fälle von Erb'scher Lähmung gesehen. Alle wiesen die Symptome einer typischen Plexuslähmung auf: »Der befallene Arm ist gestreckt, nach innen rotiert und fällt unbeweglich zur Seite des Rumpfes herunter.« Von den 39 Fällen wurden sieben in Steißlage, 32 in Schädel-

lage geboren. Obwohl unter den letzteren häufig die Zange angelegt worden war, ist er doch der Ansicht, daß fast alle Entbindungslähmungen durch Lateralstreckung des Halses bei Entwicklung des Kindes, sowohl des vorangehenden Teiles als auch des nachfolgenden Kopfes zustandegekommen waren. Die Verletzungen bestanden alle in Dehnungen und Zerrungen der Nervenscheiden, Blutungen in die nachfolgenden Nervenstämme und Entwicklung von Bindegewebe. Außerdem fand sich unter den 39 Fällen, ausgenommen bei den ganz leichten, 28mal eine Subluxation des Humeruskopfes nach hinten.

Prognostisch beurteilt Fairbank sämtliche Fälle günstig und konnte auch an den meisten Spontanheilung feststellen.

Daß also durch Zug am Kopf eine Erb'sche Plexuslähmung zustandekommen kann, erscheint nun Stolper für das Wichtigste, da diese Manipulation während der Geburt so häufig ausgeführt werden müsse. Ein solcher starker Zug wird, wie auch Oppenheim betont, hauptsächlich durch Beckenenge und große Schulterbreite provoziert und ist unter den angeführten Verhältnissen fast unvermeidlich, wie ein Fall von Thélin instruktiv zeigt.

Dort war nämlich eine typische linksseitige Erb'sche Plexuslähmung bei Spontangeburt des Kopfes in II. Schädellage aufgetreten, weil wegen der außerordentlichen Größe des Kindes zur Entwicklung der vorderen linken Schulter ziemlich energisch am Kopfende des Kindes gezogen werden mußte, wodurch es wahrscheinlich zu einer Ueberdehnung oder Zerrung des Plexus brachialis gekommen war.

Nach Stolper's Ansicht schadet aber ein Zug dem Kinde nicht, solange er axial in der Richtung der Wirbelsäule ausgeführt wird. Jede Abweichung kann jedoch eine Entbindungslähmung verursachen und darum darf in solchen Fällen weder der Kopf des Kindes allzuweit geneigt, noch mit der am Kinn angreifenden Hand stärker angezogen werden, um keine Deflexion zu erzeugen.

Dagegen lehnt er auf Grund seiner angestellten Experimente am toten Kind die Möglichkeit einer direkten Plexusnervenzerreißung durch starkes Ziehen am Kopf nach abwärts und extremer Neigung desselben, wie es Fieux angab, ab, da er in keinem Falle diese Meinung durch seine Untersuchungen bestätigt fand. Zerreißungen in den Wurzeln jedoch könnten durch stark forcierte Manipulationen wohl entstehen, wobei dann vorwiegend die fünfte, weniger die sechste Cervicalwurzel betroffen wird, d. h. also einzelne Fasern besonders von C 5 können wohl zerrissen werden, der ganze Nervenstamm aber reißt nie. Dazu besitzt ferner noch der Umstand große Bedeutung, daß sich nämlich die Spannung noch vergrößert, wenn der Kopf nach rückwärts gebeugt wird, vermutlich weil noch die eine Komponente der nicht nur schief von oben nach unten, sondern

von vorn unten nach hinten oben verlaufenden Nervenstämme in Wirksamkeit tritt.

Jedenfalls ergibt sich aus allen diesen zahlreich angeführten Beispielen, daß eine starke asynklitische Traktion für die Hauptursache der Geburtslähmungen angesehen werden muß.

In Verfolg weiterer Entstehungsursachen, die für eine Entbindungslähmung in Betracht kommen, besitzt das Abgleiten der Zange auf den Hals große Bedeutung. Wie hier Drucklähmungen entstehen können, lehrt uns in anschaulicher Weise Schoemaker, der die Manipulationen mit der Zange am toten Kind experimentell ausführte, nachdem schon Seeligmüller ausgangs der achtziger Jahre Facialisparesen durch Zangendruck beschrieben und darauf aufmerksam gemacht hatte, daß auch durch Druck des Apex eines Zangenlöffels auf den Plexus brachialis schwere Lähmungen der Oberextremitäten entständen.

Nach Schoemaker liegen bei Applikation der Zange in Hinterhauptslage die äußeren Enden der Löffel zu weit nach vorn, angelegt auf dem Gesicht reichen sie zu weit nach hinten. Bei bestimmter Haltung des Kopfes aber — starker Flexion im ersten, starker Deflexion im zweiten Fall — können sie wohl ungefähr in die Höhe des Erb'schen Punktes kommen. Vorderhauptslagen sind aber hierbei am gefährlichsten, denn bei ihnen liegen die Zangenspitzen gerade in der Höhe des Austritts der fünften und sechsten Cervicalwurzel aus dem Rückenmark.

Sobald nun die Zange geschlossen und ein Zug ausgeübt wird, dann gleiten die Löffel langsam nach oben bis sie den Kopf umgreifen und liegen in allen Fällen wenigstens 1 bis 1,5 cm oberhalb dieser kritischen Nervenwurzeln.

Ganz anders und zwar sehr gefährlich wird aber die Situation, wenn man mit den Zangengriffen aus der Richtung der Körperachse herausgeht. Hierbei kommt der Löffel an der konvexen Seite noch etwas höher zu liegen, der an der konkaven Seite gleitet nach unten, und wenn die Achse der Zange mit der des Körpers einen Winkel von ± 30 Grad bildet, erreicht er die fünfte Cervicalwurzel und drückt sie sehr stark gegen den Processus transversus des fünften Halswirbels. Gleichzeitig geraten aber durch diese seitliche Abweichung mit der Zange die Nerven der anderen Seite in Spannung, welche durch Ziehen noch vergrößert wird.

Daraus schließt der Autor, daß eine Zange, womit in der Richtung der Körperachse gezogen wird, nicht leicht die Ursache einer Lähmung sein wird, doch daß das seitliche Abweichen der Griffe zwei Gefahren in sich birgt. An der eingebogenen Seite ist es der Druck, an der konvexen die Zerrung, welche auf die oberen Plexuswurzeln einen schädigenden Einfluß ausüben können, wobei jedoch unentschieden bleibt, welche von diesen beiden Gefahrsmöglichkeiten die bedeutendere ist.

Mit ihm stimmen Duval, Guillain und Oekonomos überein.

Stolper meint nun, daß zwar reine Zangendrucklähmungen wohl gelegentlich vorkämen, besonders bei schlecht entwickeltem Fettpolster, daß sie sich dann aber wie Facialisparesen verhielten, d. h. sie verschwänden auch sehr bald wieder. Im Grunde genommen sei aber die Ansicht Schoemakers nur im Experiment richtig, wenn man die Zange an das frei vor einem liegende Kind anlegt. Am Phantom ist seines Erachtens diese Abweichung der Zangengriffe um ± 30 Grad sehr schwer, an der lebenden Frau aber ganz unmöglich, da der Kindskörper in dem dem vorausgehenden Kindsteil ziemlich fest anliegenden Geburtsschlauch keine derartigen Exkursionen zu machen vermag und noch weniger die am Schädel angelegte Zange. Diese Entstehungsart einer Lähmung wäre nach Stolper höchstens bei ausbleibender Rotation, d. h. tiefen Querstand, möglich, wo man die Zange in einem schrägen Durchmesser anlegt und die Griffe zu sehr hebt oder senkt. Da jedoch gleichzeitig mit der Rotation eine Traktion ausgeführt wird, aber, wie Schoemaker selbst sagt, beim Zuge der tiefstehende Löffel höher kommt, so käme dieser Entstehungsmodus nie in Frage, ebensowenig wie die Dehnung an der konvexen Seite und die daraus resultierende Lähmung. Nur unter ganz besonderen Voraussetzungen sei ein Zangendruck für eine Plexuslähmung verantwortlich zu machen — und darin geht er mit Schoemaker einig —, nämlich bei Deflexionslagen, vor allem bei Gesichtslagen. Hierbei kann leicht die Zangenspitze an den Hals gelangen und den ziemlich hochgelegenen fünften, selbst sechsten Cervicalnerven durch Druck gegen die Wirbelsäule gefährden. Daher muß man ja bei Gesichtslage die Zange auch in II. Position schließen, weil sonst die Löffelspitzen, wie gesagt, gegen den Hals zu liegen kommen und die Weichteile gegen die Wirbelsäule drücken.

Bei reinen Flexionslagen bestehe aber nur geringe Gefahr für den Plexus, da er bei dieser Haltung vollständig gedeckt liege, es müßte denn sein, daß die Zange seitlich abgleite und dabei eine Löffelspitze gerade an den Uebergang vom Hals zur Brust zu liegen komme.

Der beste Beweis für Druckläsionen durch die Zange sind immer Drucknarben oder Schorfe, die in zahlreichen Fällen bei dieser Gelegenheit an der in Frage kommenden Stelle gefunden wurden und übereinstimmend am hinteren Rande des M. sternocleidomastoideus in der Höhe des dritten Halswirbels lagen.

So berichtet Danyau über einen Fall von Zangengeburt, wo sogleich an dem Neugeborenen eine Lähmung des linken N. facialis und linken Armes auffiel. Der gelähmte Arm war im Schultergelenk einwärtsgerollt, der Unterarm in Pronation. Am Halse sah man eine von dem Zangenlöffel herrührende Narbe entlang dem äußeren Trapeziusrande. Das Gewebe um den Plexus brachialis an seinem Ursprung zeigte bei der Obduktion des Kindes eine blutige Durchsetzung und die einzelnen Aeste des Plexus wiesen eine nicht abwischbare blutige Färbung auf.

Ebenso konnte Guéniot bei einem durch den Forceps zu Tage geförderten Kinde, dessen rechter Arm die typische Stellung einer Erb'schen Lähmung zeigte, am vorderen Rande des rechten Trapezius einen 1 cm langen von der Zange herrührenden Schorf feststellen, ohne daß die geringste Spur einer Fraktur oder Luxation zu finden war.

Auch Bollenhagen fand in fünf Fällen stets eine Drucknarbe am Halse, genauer am Vorderrande des M. trapecius, verursacht von der Spitze des wohl stets hinteren Zangenlöffels. Einen weiteren Fall beschreibt er ausführlicher, da dieser nicht die Zeichen einer typischen Erb'schen Lähmung bot.

Danach handelt es sich um einen Partus bei einer X-para. Hochgradiger Scheidenprolaps und Rigidität des Muttermundes bieten in der Geburt ein absolutes Hindernis, das auch durch manuelle Dehnungsversuche nicht behoben werden kann. Deswegen Applikation des Forceps. Entwicklung aus den weichen Teilen atypisch durch starkes Heben der Zange. Nach der Geburt des Kindes finden sich links über Stirn, Auge und Wange, rechts dicht unterhalb des Hinterhaupts am Hinterrande des M. sternocleidomastoideus in der Höhe des dritten Halswirbels Druckspuren in Gestalt von Hautabschürfungen. Sonst keine sichtbaren Läsionen. Erst später fiel eine Trägheit des rechten Armes auf und nach sechs Tagen wurde eine rechtsseitige Deltoideuslähmung konstatiert.

Diese erklärt nun der Verfasser nach zwei Arten: Entweder handelt es sich hier von vornherein um eine reine isolierte Deltoideuslähmung oder es war primär doch eine richtige Erb'sche Lähmung vorhanden, von der jetzt nur noch die Deltoideuslähmung übrig ist. Er entscheidet sich für diese letztere Möglichkeit, da ja in allen beobachteten Fällen die Affektion dieses Muskels stets als die hartnäckigste imponiert, andererseits für eine isolierte Deltoideuslähmung keinerlei Anhaltspunkte vorhanden waren und nach drei Wochen die vollständige Funktionstüchtigkeit des Armes wieder hergestellt war. Als Ursache müsse hier Zangendruck angenommen werden, gemäß der Abschürfung am Hinterrande des M. sternocleidomastoideus in der Höhe des dritten Halswirbels, wofür auch das relativ rasche Verschwinden der ganzen Lähmung spreche, wie es für reine Druckläsionen kennzeichnend sei.

Einen weiteren interessanten Fall von Zangendrucklähmung liefert Kofferath aus der Hamburger Frauenklinik, vor allem auch deswegen interessant, weil wir hier eine Kombination von Erb'scher Lähmung mit einseitiger Phrenicuslähmung sehen.

Bei einer 37jährigen gesunden I. para wird wegen protrahierter Geburt und schwerer Erschöpfung der Kreissenden ein Forceps gemacht. Dieser sowohl, wie die Entwicklung der Schultern bietet keine Schwierigkeiten. Gleich nach der Geburt des Kindes fällt bei ihm eine eigentümliche Atmung auf. Es atmet zwar kräftig, aber ziemlich angestrengt mit Schniefen und

Nasenflügelatmung. An der rechten Halsseite über dem Sternocleidomastoideus und weiter nach unten in der Oberschlüsselbeingrube sind deutliche Hautabschürfungen zu sehen, die der Form des Zangenlöffels entsprechen, ähnliche Abschürfungen finden sich hinter dem Ohr. Erst am nächsten Tag wird eine typische Erb'sche Plexuslähmung des rechten Armes bemerkt.

Röntgenologisch sah man abnorm starken Hochstand des rechten Zwerchfells, paradoxe Zwerchfellatmung rechts und »wagebalkenartige« Bewegung der Leber. Am rechten Oberarm waren jedoch keine Veränderungen nachzuweisen.

Der Verlauf dieser rechtsseitigen Phrenicus- und Plexus brachialis-Lähmungen war günstig, nach $4^1/_2$ Monaten waren beide geheilt.

Das gemeinsame Auftreten dieser beiden Lähmungen läßt sich nun durch die anatomischen Verhältnisse am Halse leicht erklären, wonach der N. phrenicus aus der vierten Cervicalwurzel entspringt, also kurz oberhalb der ersten Plexuswurzel, um dann zusammen mit dem ganzen Plexus nach abwärts in die Fossa supraclavicularis hinabzusteigen.

Als gemeinsame schädigende Ursache kommt hierfür nach Ansicht des Autors die durch den Zangenlöffel hervorgerufene Druckwirkung in Betracht. Zunächst finde sie in den erheblichen Hautabschürfungen, die an der rechten Halsseite in der Gegend des Erb'schen Punktes durch den Zangenlöffel entstanden sind, ihre Begründung, weiterhin spreche der Umstand dafür, daß die an und für sich leichte Beckenausgangszange mit einer solchen nach dem Modell von Simpson-Braun ausgeführt wurde. Diese Zange wurde früher in der Hamburger Klinik öfters verwendet, weil durch sie infolge ihrer stärkeren Kopfkrümmung Schädelverletzungen leichter vermieden werden sollten. Aber es scheint, als ob gerade wegen dieser größeren Kopfkrümmung die Spitzen der Zangenlöffel am Hals die Möglichkeit einer Druckwirkung gefunden und so einen Druck auf den Erb'schen Punkt und die benachbarte Ursprungsstelle des N. phrenicus ausgeübt hätten. Kofferath hatte seit ihrer Verwendung schon mehrmals solche schnell vergehende Erb'sche Lähmungen, allerdings ohne komplizierende Phrenicuslähmung, gesehen und beobachtet, daß sie seit der daraufhin folgenden Ausschaltung dieser Zange nicht mehr vorkamen Daraus glaubt er mit Recht folgern zu dürfen, daß tatsächlich dieser Simpson-Braun'schen Zange die Schuld an der beschriebenen Lähmung beizumessen sei, deren Löffel infolge ihrer besonderen Konstruktion auf den Erb'schen Punkt und den N. phrenicus zweifellos gedrückt haben.

Für alle bisher angeführten Beispiele von Erb'scher Plexus brachialis-Lähmung beim Neugeborenen war nun nach dem oben Gesagten die Schädigung der betreffenden Nerven stets eine primäre durch Druck, Zerrung, Ueberdehnung oder Quetschung. Es gibt aber auch solche Entbindungslähmungen, wo der Plexus erst sekundär betroffen wird, nachdem

eine Verletzung des Schultergelenks selbst oder des Knochens vorausgegangen ist.

Schon Küstner vertrat den Standpunkt, daß die meisten Plexus brachialis-Lähmungen auf die der Beobachtung entgangene Ablösung der oberen Humerusepiphyse oder auf andere schwere Knochenverletzungen zurückzuführen seien und fand diese Ansicht bei sämtlichen von ihm selbst untersuchten Fällen von schweren Entbindungslähmungen bestätigt; denn alle waren sie »frische oder schlecht geheilte epiphysäre Diaphysendivulsionen mit und ohne Luxation des Diaphysenschaftes aus dem Periostring heraus«.

Nun hat Lange durch seine Arbeit in die Aetiologie der Entbindungslähmungen des Armes weiterhin einige Klarheit gebracht. Nach ihm sind nämlich zwei Arten von Entbindungslähmungen zu unterscheiden:

1. Die neurotraumatischen, d. h. die echten, also die oben besprochenen Plexuslähmungen.
2. Entbindungslähmungen, die dadurch charakterisiert sind, daß an keinem Muskel eine Lähmung nachzuweisen ist. Aber trotzdem kann der Oberarm weder aktiv noch passiv nach außen gedreht werden. Außerdem ist eine deutliche Beschränkung nach hinten vorhanden. Es muß also diesem Bewegungsausfall eine mechanische Ursache zu Grunde liegen.

Für die letztere Gruppe führt Lange ein typisches Beispiel an. Es handelt sich um ein siebenjähriges Kind, das unter schwierigen Umständen in Beckenendlage geboren worden sein soll. Besondere Schwierigkeiten hat angeblich die Lösung der Arme verursacht. Nach der Geburt wurde bemerkt, daß der rechte Arm des Kindes nicht bewegt werden konnte.

Der Autor bekam allerdings das Kind erst sehr spät zu Gesicht und fand bei der Untersuchung, daß eine Lähmung nicht vorhanden war, denn bei der elektrischen Prüfung waren deutliche Zuckungen auszulösen. Bei der weiteren Untersuchung stellte sich heraus, daß es dem Kinde unmöglich war, den rechten Arm nach außen zu drehen und daß dies auch passiv nicht gelang. Demnach mußte hier ein mechanisches Hindernis bestehen, da auch außerdem die Hebung des Armes nach hinten um etwa 20 Grad beschränkt war.

Lange berichtet noch über weitere 13 Fälle, wo eine eigentliche Lähmung nicht vorhanden war, aber ebenfalls stets ein mechanisches Hindernis zu Grunde lag. Er hat deswegen eingehende Untersuchungen hierüber angestellt und kommt zu der Ueberzeugung, daß die Ursache des Bewegungsausfalles nicht in einer primären Schädigung des Nervenbündels, sondern in einer primären Verletzung der Schultergelenkkapsel mit nachfolgender Schrumpfung zu suchen sei. Wahrscheinlich hätten in allen Fällen ohne nachweisbare echte Lähmung Zerrungen oder Distorsionen des Schultergelenks bei der Entbindung stattgefunden, ja er nimmt sogar an, daß nur ganz wenige Fälle typische Erb'sche Lähmungen seien, und

daß fast alle Entbindungslähmungen auf eine Verletzung im Schultergelenk zurückgeführt werden müßten.

Diese Ansicht vertritt Lange mit aller Energie und schreibt wörtlich dazu: »Eine solche Distorsion kann, solange Schmerzen bestehen, das Kind zunächst veranlassen, jede Bewegung im Schultergelenk zu unterdrücken und dadurch noch mehr das Bild einer Verletzung des Plexus brachialis vortäuschen. Wenn dann das akute Stadium abgelaufen ist, so vermeiden trotzdem noch die meisten Kinder — soweit ein Urteil nach den Angaben der Eltern möglich war — den Arm zu gebrauchen. Zum Teil spielt da die Gewohnheit eine Rolle. Die Kinder haben längere Zeit der Schmerzen wegen instinktiv jede Bewegung vermieden, zum Teil vermögen sie aber auch den Arm deshalb nicht zu gebrauchen, weil sie gerade bei wichtigen Bewegungen durch die Beschränkung der Hebung nach hinten und der Außenrotation behindert sind und deshalb in der Regel die Benutzung des gesunden Armes vorziehen. Alle diese Bewegungsausfälle veranlassen die Patienten, fast ausschließlich den gesunden Arm zu benutzen. Der kranke Arm bleibt dadurch im Wachstum zurück und er wird viel ungeschickter und viel muskelschwächer als es die pathologischen Veränderungen eigentlich bedingen.«

Langes Ansicht schließen sich noch zahlreiche andere Autoren an.

So erklärt Thomas die Armlähmungen des Neugeborenen durch Subluxation des Oberarmes nach hinten durch Druck des Beckens auf die Vorderfläche des Humeruskopfes während der Geburt. Aber das eigentliche Läsionsmoment ist nach seiner Meinung nicht die Subluxation selbst, sondern die durch dieses Trauma eintretende Entzündung im Gelenk und in der Gelenkkapsel, welche sich sekundär nach oben auf den Plexus brachialis fortsetzt und auch den letzteren in Mitleidenschaft zieht. Daraus resultiert eine Narbenbildung und ein Ausfall der betroffenen Nerven.

Aehnlich äußert sich auch Platt. Das klinische Bild der sog. Entbindungslähmungen werde hauptsächlich beherrscht von der Schultergelenkskontraktur als Folge der Subluxation und Distorsion, welche den weitaus größten Prozentsatz ausmachten, und ebenso erblickt Gaugele auf Grund seiner eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand in der Entbindungslähmung des Armes in den allermeisten Fällen sicher keine echte Lähmung, sondern es handle sich vielmehr um eine Kontrakturstellung des Armes in Einwärtsrotation und leichter Abduktion mit besonderer Behinderung der Außenrotation und Elevation des Armes, deren Ursache in einer »der Distorsion des Schultergelenks ähnlichen Verletzung« der Kapsel und der Weichteile des Schultergelenks mit nachfolgender Schrumpfung liege. Hierbei kämen auch noch in den allermeisten Fällen Epiphysenlösungen vor, doch seien dies, wie überhaupt noch alle andern etwa zufällig vorhandenen Knochenverletzungen, nur komplizierende Begleiterscheinungen.

Hiervon etwas abweichend unterscheidet van Neck, statt wie Lange zwei Arten von Entbindungslähmungen, deren drei:

1. Echte Geburtslähmungen, wo primär der Plexus und seine Aeste geschädigt werden.
2. Lähmungen durch Distorsion des Schultergelenks.
3. Epiphysenlösungen am oberen Humerusende, die häufig mit der angeborenen Schulterluxation verwechselt worden sind.

An vierzehn untersuchten Fällen gelangte er zu dieser Einteilung, worunter drei vom ausgesprochen Erb'schen Typus waren. Beim Neugeborenen sei jedoch die Differentialdiagnose zwischen Epiphysenlösungen und echten Lähmungen oft unmöglich, da erstere niemals einen Bluterguß setzen, letztere führen zur Kontraktur der von den betroffenen Nerven versorgten Muskeln. Komplette Plexuszerreißungen führen zum Schlottergelenk, sind jedoch selten, wie auch der Autor nur einen einzigen solchen Fall gesehen hat.

In zwei Fällen macht er eine Distorsion der Schulter für die Ursache der Plexuslähmung verantwortlich, wobei allerdings noch gleichzeitig eine Kontraktur des Biceps und damit Flexionskontraktur des Ellenbogengelenks vorhanden war. Außerdem hat er noch eine Gelenksteifigkeit beobachtet, wie sie auch bei der echten Geburtslähmung vorkommen soll.

Zur Stützung der dritten Gruppe seiner Einteilung berichtet van Neck über fünf Fälle, bei denen es sich nach dem Röntgenbefund und den klinischen Beobachtungen um Epiphysenverletzungen am oberen Humerusende handelte. Solche können entweder reine Epiphysenlösungen oder intraepiphysäre Frakturen sein. Klinisch erkennt man diese an der Verkürzung des Armes, Innenrotation und Abduktion, palpatorisch ist der Humeruskopf hinten unter dem Akromion zu fühlen, röntgenologisch zeigt sich Verlagerung der Epiphysen nach hinten und außen und Zersprengung der Kerne in mehrere Teile, Abplattung der Epiphyse und leichte Innenrotation. Das Humerokapulargelenk ist sehr steif infolge Verschiebung der Kopfepiphyse und sekundärer Kapselschrumpfung an der Vorderseite. Magnus sah bei solchen Epiphysenverletzungen im Röntgenbild noch Kleinheit des Kopfschattens, Vergrößerung der Distanz desselben von der Gelenkpfanne — was auch Gaugele beobachtet hat und was vielleicht im Sinne einer Subluxation gedeutet werden muß — sowie Abflachung des unteren Pfannenrandes. In einem von ihm beobachteten Fall einer Entbindungslähmung infolge Epiphyseolyse konnte er wiederum die charakteristischen Erscheinungen der Innenrotation, Abduktionskontraktur im Schultergelenk, Verkürzung der ganzen Oberextremität und Atrophie der Muskulatur bestätigen.

Im Wesentlichen stimmt auch Peltesohn hiermit überein und stellt den echten Lähmungen die »falschen Geburtslähmungen« gegenüber, worunter er Fälle von »ausgesprochener Schultergelenksrigidität« versteht, bei

denen von Anfang an eine Muskellähmung zwar vorhanden, aber sehr schnell wieder verschwunden war. Seine Beobachtungen gründen sich auf elf Fälle, an welchen er nachweist, daß ihnen in ihrer überwiegenden Mehrzahl eine Epiphysenlösung und ihre Folgezustände zugrunde lagen, denn von diesen elf Fällen waren sechs ausgesprochene »falsche Geburtslähmungen«, verursacht durch einwandfreie Epiphysenverletzungen und von den fünf übrigen echten Lähmungen beruhten ebenfalls drei auf Epiphysenlösung.

Hierher gehören ferner zwei Fälle, die Köster beschreibt. Im ersten handelt es sich um ein syphilitisches Kind, das in Kopflage glatt geboren worden war, ohne die geringsten Lähmungserscheinungen an den Oberextremitäten. Nach sechs Wochen trat jedoch eine Lähmung des linken Oberarmes auf und nach elf Wochen auch eine solche des rechten, welche beide einwärts rotiert waren. Bei Erhebung der Arme schrie das Kind heftig und man hörte und fühlte deutliches Crepitieren im rechten Schultergelenk, während es links nicht sicher festgestellt werden konnte.

Die Ursache war beidemale eine Epiphysenlösung auf der Basis einer Osteochondritis syphilitica, eines Prozesses, der zwischen Epyphysenknorpel und Knochen mit einer Verzögerung der Knochenbildung und Einlagerung von schlaffem, adenoidem Gewebe einhergeht.

Nach entsprechender Behandlung mit Ruhigstellung und Sublimatbädern war es wieder zur Anheilung der abgetrennten Epiphysen und zum vollständigen Verschwinden der doppelseitigen Lähmungserscheinungen gekommen, was als bester Beweis für obige Annahme gelten mag.

Der zweite Fall Köster's betrifft ein Kind, das durch Wendung mit nachfolgender Extraktion zur Welt gebracht wurde. Die hinter dem Kopfe hochgeschlagenen Arme konnten nur mit größter Mühe gelöst werden, wobei beide Humeri brachen. Eine Lähmung war nach der Geburt nirgends festzustellen. Erst nach zehn Tagen, nachdem im Verband die Frakturheilung schon ziemlich fortgeschritten war, wurde eine solche an beiden Armen bemerkt und zwar hingen die Hände schlaff herunter und waren geschlossen, während alle anderen Bewegungen der Arme zwar in geringem Grade ausgeführt werden konnten, aber ganz schlaff und kraftlos waren. In beiden Oberarmen, besonders im rechten, fühlte man, ungefähr an der Umschlagstelle des N. radialis um den Knochen, eine ziemlich feste cirkuläre Callusmasse. Innerhalb vier Wochen sah nun der Autor eine stetig fortschreitende Besserung und zwar interessanterweise entsprechend der Verkleinerung und Consolidierung des Callus. Bei dieser doppelseitigen Radialislähmung muß also der wachsende Callus die Lähmungsursache gewesen sein, wobei der Nerv wohl stark komprimiert worden ist. Dafür spricht auch das späte Auftreten der Lähmung erst nach zehn Tagen, wo die Calluswucherung auf der Höhe stand, und das Zurückgehen der Erscheinungen mit allmählicher Consolidierung und Verkleinerung des Callus.

Der Compressionsmechanismus eines Callus geschieht nun nach Trélat und Dansauer auf zwei verschiedene Arten. Meistens wird der Nerv von seiner Ruhelage auf dem Knochen durch den wachsenden Callus abgehoben und gedehnt, »ähnlich der über einen Steg gespannten Violinsaite«; seltener tritt eine knöcherne oder fibröse kanalförmige Umwachsung des Nerven ein, jedoch war es Köster leider nicht möglich, in seinem Falle festzustellen, welcher Modus hier im Spiele war.

Fink, der noch vor Lange eine die Entbindungslähmungen behandelnde Arbeit veröffentlicht hat, sah für seine Fälle die Ursache in einer intrakapsulären Luxation des Humeruskopfes. Er wird jedoch von Gaugele in dieser Meinung bekämpft, da es sich in der Tat nicht um eine Luxation handle, solange man unter Luxation den Austritt des Gelenkkopfes aus der Pfanne unter federnder Fixation an falscher Stelle verstehe. Nach Gaugele ist es aber leicht zu begreifen, daß man bei dem abnorm erweiterten Gelenkraum, wie er in manchen Fällen im Röntgenbild zu sehen ist, Bewegungen des Kopfes auch über den Pfannenrand hinaus ausführen und so scheinbar eine Luxation erzeugen kann.

Als letzter Punkt soll schließlich noch auf die Entbindungslähmungen eingegangen werden, welche bei spontaner Geburt entstehen können. Fälle dieser Art sind selten und deswegen in der Literatur nur wenige zu finden. Vor allem ist man sich über die Entstehungsweise dieser Spontangeburtslähmungen nicht richtig klar und hat verschiedene Momente für sie verantwortlich gemacht.

Dauchez erblickt in einer übermäßigen Ueberdehnung des Halses, d. h. bei Gesichtslage, die lähmende Schädigung, während vor allem Fink und Oppenheim glauben, daß Plexuslähmungen bei Spontangeburt auf ein Mißverhältnis zwischen kindlichem Schultergürtel und mütterlichem Becken zurückzuführen seien, wenn also der Schultergürtel des Kindes im Verhältnis zum mütterlichen Becken zu groß ist. Infolgedessen wird bei der Geburt des Kindes der kindliche Schultergürtel zusammengepreßt und gegen den Plexus brachialis gedrängt.

Stolper stimmt dieser Ansicht jedoch nicht ganz bei, nachdem er ebenfalls, wie alle vorhergehenden aetiologischen Möglichkeiten, den ursächlichen Zusammenhang zwischen größerer Akromialbreite und Erb'scher Plexuslähmung durch das Experiment ergründet hat. Dabei zeigte sich, daß in solchen Fällen wohl beide Schultern gegeneinander und nach rückwärts gedrückt, sowie die beiden Schlüsselbeine der Wirbelsäule genähert werden, aber keineswegs soweit, daß dadurch der Plexus beeinträchtigt würde. Vielmehr ist Stolper der Meinung, daß auch für Erb'sche und andere Entbindungslähmungen nach Spontangeburt neben dem Mißverhältnis zwischen kindlichem Schultergürtel und mütterlichem Becken die Zug- und Dehnungsaetiologie verantwortlich zu machen sei, wobei es hauptsächlich auf die Lagerung der Gebärenden ankomme. Denn bei Spontangeburten,

die in einfacher Rückenlage der Patientin erfolgen, kann der Zug und die Neigung des über das Perineum herunterhängenden Kopfes wegen des geringen Spielraums im Bett nicht bedeutend und daher die Läsion auch nur geringfügig sein. Geschieht aber die Entbindung am Querbett oder auf dem Operationstisch, dann kann der Kopf sehr tief über den Damm herabhängen und durch seine eigene Schwere einen mehr oder weniger starken Zug oder eine Dehnung der Plexusnerven bewirken, besonders wenn infolge zu großer Akromialbreite sich die Schultern irgendwo im Becken anstemmen.

Peters hat drei Fälle von Entbindungslähmungen nach normaler Geburt ohne jede Kunsthilfe gesehen, die allerdings nicht ganz dem reinen Erb'schen Typus angehörten und zur Erklärung hierfür die früher schon erwähnte Behauptung aufgestellt, daß bei jeder Geburt mit vorliegendem Kopfe der Plexus brachialis stets eine gewisse Zerrung erfahre, die immer auf derjenigen Seite eine mehr oder minder starke Nervenläsion setze, deren Schulter der Schambeinfuge der Mutter anliegt.

Für alle Armlähmungen des Neugeborenen, die nach spontaner Geburt beobachtet wurden, scheint aber nach Durchsicht der wenigen veröffentlichten Fälle ein gemeinsames Moment wichtig und direkt Voraussetzung zu sein, nämlich das Mißverhältnis zwischen einem abnorm breiten Schultergürtel des Kindes und einem engen Becken der Mutter, wo die Schultern sich festkeilen, sodaß sowohl die Schwere des herabhängenden Kopfes als auch der Wehendruck der Uteruswände auf die Längsachse der Fruchtwalze zu einer Dehnung und Zerrung des Plexus brachialis führen können.

Nachdem nunmehr die für das Zustandekommen einer Plexus brachialis-Lähmung des Neugeborenen möglichen Ursachen besprochen worden sind, verdienen endlich noch die weniger häufig vorkommenden doppelseitigen Lähmungen dieser Art der Erwähnung, von denen vereinzelte Fälle in der Literatur beschrieben sind.

Comby berichtet über einen Fall von totaler Lähmung beider Arme, die durch energisches Ziehen bei engem Becken entstanden war und Junkel über einen ähnlichen, wo es sich um eine sehr schwere Geburt mit mehrmaligem Versuch der hohen Zange und Wendung auf den Fuß mit nachfolgender Extraktion gehandelt hatte. Bei letzterem Kinde fand sich außer der doppelseitigen Plexuslähmung noch eine doppelseitige Clavicularfraktur, doch auch hier stellt sich der Verfasser die Entstehung durch starkes Zerren evtl. Zerreißen beider Plexusstämme vor.

Etwas genauere Angaben macht Lange über dieses Thema. Er hat einen $7^1/_2$jährigen Knaben gesehen, dessen Mutter mitteilte, daß die Geburt eine äußerst schwierige gewesen und daß an den Armen des Kindes stark gezogen worden sein soll. Sofort nach der Geburt seien beide Arme gelähmt gewesen.

Lange konstatierte bei der Untersuchung des Kindes eine beiderseitige schwere Lähmung der Arme. »Rechts ist im Supraspinatus, Teres minor und Deltoideus keine Kontraktionsfähigkeit nachzuweisen. Im Triceps, Biceps, den Extensoren und Flexoren der Hand ist etwas Leben vorhanden. Eine nennenswerte größere Beweglichkeit von Oberarm, Unterarm, Hand und Finger ist nicht möglich. Der Arm hängt schlaff herab, der Unterarm steht in Pronationsstellung, die Hand ist dorsalflektiert, die Finger und Daumen sind in Beugestellung.

Links ist der Befund an den Muskeln und die Haltung von Arm und Hand ungefähr gleich wie rechts. Nur ist die Hand nicht dorsalflektiert, sondern palmarflektiert.«

Röntgenologisch zeigte sich »rechts eine Deformierung der oberen Humerusenden, die mit größter Wahrscheinlichkeit auf eine während der Geburt entstandene Epiphysenlösung zurückzuführen war.«

Jolly hat einen sehr merkwürdigen und interessanten Fall von doppelseitiger Armlähmung nach der Entbindung gesehen. Danach handelte es sich um eine »Gesichtslage, welche manuell in Hinterhauptslage verwandelt wurde durch den Thorn'schen Handgriff. Das Hinterhaupt ließ sich einstellen und das Kind wurde auch mit tiefstehendem Hinterhaupt geboren. Die Deflexion des Rückens auszugleichen, gelang aber nicht. An den Armen waren intra partum keinerlei Manipulationen vorgenommen worden.«

Gleich nach der Geburt wurde eine beiderseitige Lähmung der Arme bemerkt und zwar bestand die besondere Eigentümlichkeit, daß beide Oberarme eine nach oben gerichtete Stellung einnahmen, etwas über die Horizontale erhoben und vollständig abduziert. Beide Vorderarme waren spitzwinklig gegen die Oberarme gebeugt und in Pronationsstellung, die Hände und Finger herabhängend, vollkommen schlaff. Passiv lassen sich die Oberarme im Schultergelenk frei bewegen und sowohl an den Körper anlegen als auch zur Vertikalen erheben. Auch die Beugestellung der Vorderarme ist vollkommen auszugleichen. Schläft das Kind, so hängen die Arme ganz schlaff herab, beim Erwachen und Unruhigwerden aber nehmen sie sofort wieder die eigentümlich erhobene Stellung ein.

An den Gelenken und Knochen ist weder eine Abnormität noch ein Hindernis der Bewegungen zu finden, ebensowenig zeigen die Lidspalten und Pupillen anormale Verhältnisse und auch die Sensibilität ist nicht gestört.

Die elektrische Untersuchung ergab gute faradische Erregbarkeit aller Muskeln beider Arme. Im Pectoralis major und Latissimus dorsi war sie beiderseits etwas abgeschwächt. Die galvanische Untersuchung zeigte aber ausgesprochene Zuckungsträgheit auf beiden Seiten in den letztgenannten Muskeln, sowie im Triceps, in den Extensoren der Hände und Finger und in den Interosseis. In allen übrigen Muskeln erfolgten kurze Zuckungen, besonders im Deltoideus, Biceps, Supinator longus und den Flexoren am Vorderarm.

Es ist dies also zweifellos eine ganz ungewöhnliche Form einer Entbindungslähmung, nicht nur daß sie doppelseitig ist, sondern daß auch in fast symmetrischer Weise bestimmte Muskelgruppen beider Arme betroffen sind. Diese Muskelgruppen umfassen zunächst den Pectoralis major und Latissimus dorsi, sodann aber den Triceps und fast alle Muskeln der Vorderarme und Hände.

Die erste Gruppe wird von den Nerven aus dem oberen Teil des Plexus brachialis versorgt, d. h. der M. pectoralis major von dem N. thoracicus anterior und der M. latissimus dorsi vom N. subscapularis bzw. dessen Ramus inferior aus dem weiter peripher entspringenden hinteren Abschnitt des Plexus brachialis, wohingegen die Nerven der zweiten Muskelgruppe Radialis, Medianus und Ulnaris aus den mittleren und unteren Abschnitten des Plexus hervorgehen.

Als weitere große Eigentümlichkeit ist zu beachten, daß von Anfang an normale elektrische Erregbarkeit und normale willkürliche Kontraktion beiderseits im Deltoideus und Biceps, also in den vom oberen Teil des Plexus brachialis innervierten und vom Erb'schen Punkt aus erregbaren Muskeln bestanden hat.

Jolly ist nun der Ansicht, daß die Aetiologie dieser ungewöhnlichen symmetrischen Lähmung sich nicht durch Druck oder Zerrung eines bereits aus seinen Wurzeln zusammengesetzten Plexusabschnittes erklären lasse, da bei einer solch totalen Lähmung im Gebiete des N. thoracicus anterior und subscapularis unbedingt auch gleichzeitig die Erb'sche Muskelgruppe mitbetroffen sein müßte. Vielmehr verlegt er die lähmende Ursache weiter zentral in die Wurzeln des Plexus nahe ihrem Ursprung aus dem Rückenmark, besonders im Hinblick auf die eigenartige Symetrie der Lähmung und auf das Fehlen sensibler Störungen.

Ferner ergibt sich aus einer Zusammenstellung von Edinger und Allen Star, daß im fünften Cervicalsegment, also der obersten Wurzel des Plexus brachialis, vertreten sind: Die Mm. deltoideus, biceps nebst den andern Vorderarmbeugern, im sechsten Cervicalsegment nochmals die Vorderarmbeuger, die Clavicularportion des Pectoralis major, der kurze Kopf des Triceps, die Strecker der Hand und Finger und die Pronatoren. Im siebten Cervicalsegment folgen sodann der lange Kopf des Triceps, wiederum die Hand- und Fingerstrecker und Pronatoren, ferner die Pars costalis des Pectoralis major, der Subscapularis, Latissimus dorsi und Teres minor. Endlich kommen im achten Cervical- und ersten Dorsalsegment die Beuger der Hand und Finger und die kleinen Handmuskeln.

Daraus ergibt sich, daß in Jolly's Fall die am stärksten und dauerndsten gelähmten Muskeln, nämlich der Latissimus dorsi, die Costalportion des Pectoralis major und der Triceps in das Gebiet des siebten Cervicalsegments fallen, während die freigebliebenen Muskeln der Erb'schen Gruppe im fünften und teilweise nochmals im sechsten Cervicalsegment vertreten

sind. Auch die spätere teilweise Rückbildung der Lähmung in den Extensoren der Hände und Finger, die ja nur zum Teil ihren Ursprung aus dem siebten Cervicalsegment nehmen, hauptsächlich aber ihre Wurzeln aus dem sechsten beziehen, sowie jene der Hand- und Fingerflexoren nebst kleinen Handmuskeln, welche aus dem achten Cervical- und ersten Dorsalsegment innerviert werden, beweist, daß derjenige Teil der Lähmung, welcher — auf beiden Seiten in vollständig gleicher Weise — sich als totaler und bleibender ergeben hat, auf die Zerstörung der siebten Cervicalwurzeln zurückzuführen ist.

Demnach lokalisiert Jolly das Zentrum der bei der Geburt eingetretenen Zerrung zwischen den sechsten und siebten Halswirbel als der Austrittsstelle des siebten Wurzelpaares.

Daß eine solche Zerrung bestanden hat, dafür spricht die ursprüngliche Gesichtslage des Kindes, wodurch notwendigerweise eine ausgesprochene Lordose der Halswirbelsäule entstehen mußte. Der Grad dieser Lordose muß jedoch ein ungewöhnlich hoher gewesen sein, um zur Dehnung der Nervenwurzeln an ihren Austrittsstellen zu führen und Jolly erblickt hierbei den Höhepunkt der nach vorne gerichteten Konvexität in der Verbindungsstelle des sechsten und siebten Halswirbels. In der Tat war in diesem Falle die Lordose eine außerordentlich intensive, was aus der Geburtsgeschichte klar hervorgeht, daß durch die Anwendung des Thorn'schen Handgriffes zwar das Herunterholen des Hinterhauptes gelang, daß es aber nicht glückte, die Deflexion des Rückens auszugleichen.

Allerdings ist eine derartig lokalisierte Läsion wie in obigem Falle nur eine ganz ausnahmsweise, und es kommen reine Schädigungen der mittleren Plexuswurzel nur äußerst selten und nur unter ganz besonderen Umständen zustande, während gewöhnlich bei einer Verletzung des mittleren Plexusteiles immer auch gleichzeitig eine mehr oder minder starke Affektion der oberen Wurzeln, d. h. der Erb'schen Muskelgruppe, besteht.

Einen ähnlichen Fall konnte Raymond beobachten, bei welchem es sich um ein sechs Jahre altes Kind mit einer ebenfalls symmetrischen, aber mehr totalen Lähmung im Gebiete beider Plexus brachiales handelte, kompliziert mit spastischem Zustand in beiden Beinen. Diese Erscheinungen fielen schon gleich nach der sehr schweren in Beckenendlage erfolgten Geburt auf. Sensibilitätsstörungen bestanden nicht, auch waren keine okulopupillären Symptome nachzuweisen. Die atrophischen Arme hingen jedoch im Gegensatz zu Jolly's Fall schlaff und stark proniert an der Brust herab.

Zur Erklärung dieser doppelseitigen Geburtsparalyse der Arme nimmt hier der Autor an, daß infolge der Zerrung der Halswirbelsäule eine Blutung in beide Vorderhörner des Rückenmarks erfolgt sei, die auch auf die Seitenstränge übergegriffen habe.

Weiterhin liefert Krüger einen Beitrag zu den doppelseitigen infan-

tilen Armparalysen, woran ein vierjähriges Kind litt, das er zur Untersuchung bekommen hatte.

Anamnestisch stellte er zunächst fest, daß die Mutter dieses Kindes stets schwere, langdauernde Geburten gehabt hat: zweimal war sie mit der Zange, einmal durch Wendung entbunden worden, dreimal mußte die Perforation und Kranioklasie ausgeführt werden und fünfmal war sie spontan niedergekommen.

Die Untersuchung des Beckens ergab eine allgemeine ungleichmäßige Verengerung desselben. Die äußeren Beckenmaße waren: Dist. spin. 25 cm, crist. 26,5 cm, troch. 32 cm, Conj. ext. 18,5 cm, Diagonalis 10 cm.

Die Geburt des Kindes soll im allgemeinen gut vonstatten gegangen sein, nur die Schultern hätten beim Durchtritt Schwierigkeiten verursacht, sodaß der herbeigerufene Arzt kräftig von oben drücken mußte. Ob er auch von unten gezogen hat, war nicht mehr festzustellen, jedoch hält dies Krüger für wahrscheinlich.

Die nähere Untersuchung des Kindes hat folgenden Befund ergeben: »Heben des rechten Armes fast bis zu einem Winkel von 90 Grad möglich. Dabei tritt die Schultermuskulatur mit in Aktion. Heben des linken Armes geht bedeutend besser, doch beugt sich das Kind dabei stark zurück. Das Heben der Schulter geht beiderseits gut. Beugung im Cubitalgelenk ist rechts unmöglich, links nur passiv. Die rechte Hand steht in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination, die linke etwas ulnar abduziert im Handgelenk. Pro- und Supination der rechten Hand ist ziemlich gut, eine Beugung jedoch unmöglich. Die Pronation ist links nicht vollkommen möglich, die Supination dagegen gut. Beugung und Streckung im Vorderarmgelenk sind sehr gering. Es besteht eine Atrophie des Kleinfinger- und Daumenballens. Die Opposition des Daumens ist erschwert, Abduktion und Adduktion gut. Die Beugung der Finger zur Faust geht leidlich, eine vollkommene Streckung ist nur im zweiten und fünften Finger möglich.«

Die elektrische Untersuchung zeigte Entartungsreaktion in den Mm. deltoideus, biceps, brachialis internus, supinator longus, den Muskeln des Kleinfingerballens, Interossei und Lumbricales. Die Vorderarmmuskeln reagierten ziemlich normal, nur bei den Beugern war eine geringe Herabsetzung der faradischen Erregbarkeit bei direkter Reizung vorhanden.

Aus der Vorgeschichte dieses Falles ist nun zu ersehen, daß beide Schultern beim Durchtritt Schwierigkeiten gemacht haben und Krüger selbst nimmt an, daß deswegen außer dem Druck von oben auch noch ein Zug von unten angewandt worden sei, wodurch ja so leicht derartige Entbindungslähmungen entstehen können, wie wir es an früher beschriebenen einseitigen Fällen zur Genüge bereits kennengelernt haben.

Ueber einen letzten Fall von doppelseitiger Geburtslähmung berichtet schließlich noch Mayer, was umso interessanter ist, als es sich hier sogar um eine Spontangeburt handelt.

Die Mutter des betreffenden Kindes war eine III. para. Die beiden ersten Geburten waren glatt und spontan gegangen; beide Kinder leben gesund. Leider fehlen aber die näheren anamnestischen Daten über die Geburt des letzten Kindes; ebensowenig sind Angaben über die Beckenverhältnisse der Mutter vorhanden.

Mayer erwähnt sonst nur, daß die letzte Geburt spontan auf dem Untersuchungsstuhl vonstatten ging. Die Kindslage war eine I. Hinterhauptslage. Gleich nach der Geburt wurde eine beiderseitige Plexuslähmung festgestellt. Beide Hände waren volarflektiert, die Finger in den Grundphalangen gebeugt. Faradisch waren beiderseits Biceps, Infraspinatus, Deltoideus, Radialismuskulatur nicht erregbar; galvanisch zeigte sich eine Herabsetzung ihrer Erregbarkeit.

Der Befund nach drei Monaten ergab ein schlaffes Herabhängen des rechten Armes, der aktiv nicht gehoben werden konnte. Die rechte Hand griff gut zu. Links konnte aber der Arm aktiv gehoben werden, jedoch stand das linke Ellenbogengelenk in leichter Beugekontraktur, die sich auch passiv nicht überwinden ließ. Die faradische Erregbarkeit war allmählich wiedergekehrt, jedoch immer noch ziemlich herabgesetzt.

Eine eindeutige Erklärung dieses Falles von doppelseitiger Plexus brachialis-Lähmung hält Mayer für etwas schwierig, da seines Erachtens Beckenenge und Zusammenpressen des Schultergürtels zwischen Promontorium und Symphyse nicht dafür verantwortlich gemacht werden können, weil ja die Mutter schon zwei ausgetragene Kinder ohne jede Störung des Geburtsverlaufs zur Welt gebracht hat und auch diese letzte Entbindung nicht schwerer verlaufen war als die zwei vorhergehenden.

Die Arme lagen laut Geburtsbericht weder neben dem Kopf, noch waren sie in den Nacken geschlagen. Demnach bleibt nach Mayer als einziger Anhaltspunkt nur die Angabe, daß die Geburt schon auf dem Untersuchungsstuhl erfolgte, das Kind also durch sehr kräftige Wehen durch den Geburtskanal getrieben wurde und die Geburt daher einen überraschend schnellen Verlauf nahm. Dabei weist der Autor in diesem Falle auf eine Bemerkung Jägers hin, daß schon die bei jeder Entbindung üblichen Handgriffe hinreichend seien, um die Extremitäten zu gefährden.

Damit glaube ich die Literatur über diesen Gegenstand der Aetiologie der Plexus brachialis-Lähmungen beim Neugeborenen im Wesentlichen erschöpft zu haben und kann mich nun dem letzten Abschnitt dieser Armparalysen zuwenden, ihrer

## Prognose und Therapie.

Unter allen Lähmungen bieten die Geburtslähmungen des Plexus brachialis verhältnismäßig die günstigte Prognose (Bierbaum). Diese ist jedoch abhängig in erster Linie von der Natur der Lähmungsursache, zum

zweiten aber von der Schwere der Schädigung und eventuell noch vorhandenen Komplikationen, d. h. vom individuellen Fall.

Das Vorhandensein normaler elektrischer Erregbarkeit der Muskeln gestattet in allen Fällen günstigere, vollständiges Erloschensein der galvanischen Erregbarkeit aber eine absolut ungünstige Prognose. Allerdings muß schon eine gewisse Zeit seit Auftreten der Lähmung verflossen sein, damit das elektrische Verhalten der Muskeln zur Prognosestellung verwertet werden kann. Funktionsausfall und elektrische Reaktionserscheinungen sind nämlich nicht ganz synchron. Erst in der zweiten bis dritten Krankheitswoche bilden sich die Zeichen der »galvanomuskulären« EaR aus. Ist etwa bis zur dritten Woche keine Zuckungsträgheit in den gelähmten Muskeln nachweisbar, so kann man in der Regel auf günstigen und raschen Verlauf rechnen, findet man aber partielle EaR, so gehen gut zwei Monate darüber hin, bis solche Fälle zur Restitution kommen. Doch am schlimmsten steht es bei kompletter EaR, da dann eine Lähmung bestenfalls mindestens $^1/_2$ bis $^3/_4$ Jahre braucht bis zu ihrer Heilung, und dann ist diese selten vollkommen oder aber sie bleibt dauernd aus.

Nicht immer ist nun diese Zeiteinteilung genau zutreffend und es gibt mancherlei Schwankungen. Doch kann bei der Mehrzahl der schweren Lähmungen die Frage der Heilbarkeit nach Ablauf von drei bis fünf Monaten mit ziemlicher Sicherheit dahin beantwortet werden, daß in den heilbaren Fällen die galvanische Zuckung allmählich rascher wird, während sie in den unheilbaren träge bleibt oder noch träger wird. Die Wiederkehr der faradischen Erregbarkeit erfolgt erst später.

Zweifellos sind nun die durch einfachen Zangendruck, noch eher die durch Fingerdruck entstandenen Lähmungen, wie Stolper ausführt, hinsichtlich ihrer Rückbildung viel zuversichtlicher zu beurteilen als alle andern, sofern natürlich nicht tiefere Verletzungen vorliegen. Auch die durch Claviculardruck hervorgerufenen Armparalysen sind nicht absolut ominös zu betrachten. Handelt es sich aber um Lähmungen durch starken Zug, gewaltsame Zerrung oder Dehnung, dann geht die Nervenläsion parallel der Stärke dieser Manipulationen.

Wenn auch noch manche Autoren darin etwas skeptisch sind, daß meistens eine völlige Wiederherstellung eintritt, so ist andererseits doch leicht einzusehen, daß bei einer geringen Ueberdehnungs- oder Drucklähmung keine erheblichen pathologischen Veränderungen an den betroffenen Nerven stattfinden werden, und eine in kürzester Zeit eingetretene Restitutio ad integrum ist schon durch zahlreiche Beispiele bestätigt worden Bedeutend anders verhält es sich dagegen in Fällen, wo der Lähmung eine schwere Nervenläsion zugrunde liegt, wo eine ausgesprochene Zerrung des Plexus oder gar eine Zerreißung desselben stattgefunden hat. Hier kann es nach Erb zu einer völligen Degeneration der Nervenfibrillen kommen, es können ausgedehnte Wucherungen des Nervenbindegewebes dazutreten

und es muß schließlich daraus eine dauernde Unterbrechung der betroffenen Nervenbahnen resultieren.

Von allen Aetiologien der Plexus brachialis-Lähmungen beim Neugeborenen bietet also die des starken Zuges und der übermäßigen Dehnung, wie sie bei einer schwierigen Geburt doch häufig angewandt werden müssen, die schlechteste Prognose. Selbst jene sekundären Armlähmungen, die durch primäre Verletzungen im Schultergelenk oder am Knochen erst den Plexus und seine Aeste schädigen, sind prognostisch nicht schlechter zu beurteilen als die typischen schweren Formen der Dehnungs- und Zerrungsparalysen, da sie sich meist mit der fortschreitenden Heilung dieser primären Verletzungen ebenfalls wieder bessern und durch geeignete Behandlung weitgehendst sich zurückbilden können. In jedem Falle ist aber die Prognose solcher schwerer Entbindungslähmungen durch den richtig gewählten Zeitpunkt günstig zu beeinflussen, wo eine zweckmäßige Therapie einsetzen muß, um nicht später vor irreparablen Zuständen zu stehen.

Jede Behandlung der Entbindungslähmung hat sich ganz nach der Art des Falles zu richten. In den leichtesten Fällen kann eine Heilung ohne die geringsten therapeutischen Maßnahmen schon in einigen Tagen oder Wochen erfolgen, sodaß der gelähmte Arm wieder vollständig gebrauchsfähig wird. Handelt es sich um schwerere Läsionen, so wird heute zunächst die konservative Behandlungsmethode versucht, die in der Elektrizität, Massage und Gymnastik ihre hauptsächlichsten Hilfsmittel besitzt. Allgemein gilt die Ansicht, daß die elektrische Therapie zur Auffrischung der Erregbarkeit und Leitungsfähigkeit der motorischen Bahnen möglichst frühzeitig einzusetzen hat, ehe die günstigste Zeit nach Wochen und Monaten verstrichen ist; denn je frischer der Fall, desto geeigneter ist er für die elektrische Behandlung und desto mehr ist auf Erfolg zu hoffen.

Unter den Autoren herrscht jedoch noch eine gewisse Meinungsverschiedenheit hinsichtlich der Art der angewandten Ströme, ob dem faradischen oder galvanischen der Vorzug zu geben sei.

Schon Duchenne berichtet in seiner Abhandlung »de l'éléctrisation localisée« über fünf Fälle von Entbindungslähmung, bei denen er in vier durch Anwendung faradischer Ströme nach kurzer Zeit völlige Heilung erzielte, und Erb und Seeligmüller empfehlen diese Behandlung aufs wärmste. Letzterer will von der vierten Woche an die Faradisation beginnen, anfangs wöchentlich zwei- bis dreimal in Sitzungen von fünf Minuten Dauer und mit schwachen Strömen, da ein eventuell vorhandenes und die Lähmung bedingendes Blutextravasat um diese Zeit wohl für resorbiert angesehen werden könne, während Runge die Regel aufstellt, stets, wenn ohne Knochenverletzung bis zum dritten Tage eine Parese des Armes bestehen bleibt, die betreffenden Muskeln zu faradisieren, da dann die Prognose günstig sei, andernfalls aber die Muskeln rasch atrophieren würden und die Funktionsstörung für das ganze Leben bleibend werden

könne. Neuerdings setzen sich auch Pironneau, Becker, Sittig, Popper und Cohn für die faradische Behandlung dieser Lähmungen ein, allerdings nur bei erhaltener faradischer Erregbarkeit der Muskeln. Nach Cohn kann aber mit gutem Erfolg noch die Galvanisation zur Ergänzung der Faradisation für solche Fälle mit herangezogen werden. Ist jedoch die faradische Erregbarkeit der betreffenden Muskeln erloschen, so tritt die ausschließliche Muskelgalvanisation in ihr Recht.

Soltmann hält überhaupt eine faradische Behandlung bei Kindern nicht für empfehlenswert und rät, wenn sie doch nötig sei, nur indirekt, lokal, mit feuchten Elektroden und möglichst geringen Stromstärken zu faradisieren. Im allgemeinen sei der galvanische Strom bei Kindern vorzuziehen, der am Ort der peripherischen Lähmung in konsequenter Weise angewandt werden müsse.

Auch Onimus hat s. Zt. in dem von ihm beschriebenen Fall von Geburtslähmung fast ausschließlich den konstanten Strom bereits schon vom zweiten Tage an benutzt und in neun Monaten eine beinahe vollkommene Heilung erreicht.

Jetzt wird vorzugsweise noch der konstante galvanische Strom verwendet und zwar in verschiedener Weise. Entweder als lokale Muskelgalvanisation, wo die Kathode als Reizelektrode abwechselnd an verschiedenen Punkten der gelähmten Muskeln aufgesetzt und kurze Zeit dort belassen wird bei einer Stromstärke von nicht über drei Milliampère oder die Behandlung geschieht mit der sog. labilen galvanischen Kathode. Hierbei streicht man mit der Kathode über die einzelnen gelähmten Muskeln langsam hin, in einem Zeitraum von fünf bis zehn Minuten pro Sitzung. Diese Sitzungen sollen anfangs täglich, später drei- bis viermal wöchentlich stattfinden. Da bei den peripherischen Geburtslähmungen der Läsionsort sehr gut zugänglich ist, so kann auch noch eine dritte Methode der Galvanisation angewandt werden, nämlich die der »lokalen Kathodenbehandlung der Läsionsstelle am Nerven«. An diese Stelle wird die Kathode gesetzt, während die indifferente Anode an Sternum oder Nacken angelegt wird. Der konstante Strom wird dann eingeleitet, allmählich einschleichend von fünf bis fünfzehn Milliampère. So bleiben die Elektroden unverrückt ca. fünf bis zehn Minuten lang stehen, um danach den Strom wieder langsam ausschleichend abzuschwächen und schließlich ganz auszuleiten.

Alle diese Verfahren können auch in einer Gesamtsitzungszeit von nicht mehr als zehn Minuten hintereinander ausgeführt werden solange bis Heilung erfolgt oder keine Aussicht mehr auf solche vorhanden ist. Bei erloschener galvanischer Erregbarkeit der Muskeln ist aber jede elektrische Behandlung zwecklos.

Neben der Elektrotherapie ist die gymnastische und orthopädische Behandlung von hohem Wert. Von besonderer Wichtigkeit sind aktive

und passive Bewegungen in methodischer Anwendung, und namentlich die sog. »duplizierten Widerstandsbewegungen«, sofern die Parese keine komplette ist und die Kinder nicht zu jung sind, weil dadurch der einzelne Muskel in Aktion gebracht wird ohne Mitwirkung seines Antagonisten.

In gleichem Sinne wirkt die Massage sehr vorteilhaft, bei der sich neben der Streichung, Knetung und Reibung vor allem das senkrechte elastische Klopfen bestens bewährt hat.

Schließlich werden von manchen Autoren noch einfache warme Bäder oder indifferente Thermen sowie kohlensaure Thermalsolbäder und Seebäder empfohlen, doch glaubt Cohn, daß sie auf die Lähmungen selbst kaum von nennenswertem Einfluß sind.

Die Wirkung aller dieser Manipulationen ist aber eine der Elektrizität analoge, wodurch man sich selbst in veralteten Fällen noch Resultate versprechen darf.

Bei solchen Entbindungslähmungen nun, die durch eine Verletzung im Schultergelenk bedingt sind, muß natürlich zuerst eine Behandlung dieser primären Schädigungen eingeleitet werden, bevor die eigentliche Lähmung obigen therapeutischen Maßnahmen unterzogen wird.

Platt hält es für wichtig, daß das befallene Glied möglichst frühzeitig in »Geburtslähmungsstellung« fixiert wird, d. h. die betr. Extremität muß in eine solche Lage gebracht werden, welche die gelähmten Muskelgruppen erschlafft.

Abduktion und Außenrotation des Oberarmes, Flexion des Ellenbogens, Supination des Vorderarmes und der Hand und Extension der Finger. Sodann ist es nach seiner Meinung nötig, daß von vornherein tägliche passive Schultergelenksstreckungen stattfinden. Nicht vor dem neunten Monat sollten andere Maßnahmen ergriffen werden, dann erst nach Ablauf des Reiz- und Schmerzstadiums dürfte eine systematische physikalische und orthopädische Therapie einsetzen, welche fast immer zum Ziel führten.

Lange empfiehlt in ähnlicher Weise dieses Vorgehen und ebenso haben in neuerer Zeit Boorstein und Flade hierdurch gute Resultate erzielt. Nach diesen Autoren ist der gelähmte Arm zunächst an den Thorax zu fixieren und die Schmerzen sind durch Bleiwasserumschläge zu lindern. Sobald die Empfindlichkeit nachlasse, solle die eigentliche Behandlung beginnen, um eine Schrumpfung der Gelenkkapseln und Kontraktur der Muskeln zu verhindern. Der Arm muß etwa eine Woche nach der Geburt rechtwinklig abduziert, möglichst nach hinten geführt und gleichzeitig nach außen rotiert werden, wobei der Vorderarm senkrecht zum Oberarm stehen und der Handteller nach vorn gekehrt sein soll. Hand und Finger bleiben frei. Die Fixation kann durch Sandsäcke geschehen, besser ist aber ein Gipsverband oder ein Gipsbett sowie ein Zelluloidstahldrahtbett, an dem eine Hülse für den Arm befestigt ist. Von Luft-

mann wird eine sog. Lagerungsschale empfohlen, die den Arm in rechtwinkliger Abduktion und Außenrotation fixiert.

Die Zeitdauer dieser Fixation bemißt nun Lange auf vier Wochen mit täglicher vierstündiger Ruhepause für den Arm, während Boorstein und Flade den gelähmten Arm ununterbrochen zwei bis drei Wochen in dieser Stellung belassen und dann erst den Verband zwecks Vornahme der Massage und passiver Bewegungen entfernen. Hierauf wird ein neuer Schienenverband angelegt, der täglich wieder abzunehmen ist, weil von diesem Zeitpunkt an jetzt jeden Tag der Arm massiert und bewegt werden muß. Die Bewegungsübungen bestehen in Heben des Armes nach vorn, nach der Seite und nach hinten, in Innen- und Außenrotation bei fixiertem Schultergürtel und sollen zwei- bis dreimal täglich eine Minute lang ausgeführt werden. Lange, Payr u. a. haben außerdem noch den Rat gegeben, nach Abnahme des Schienenverbandes den gesunden Arm stundenweise täglich am Thorax festzubinden, damit das Kind gezwungen wird, den kranken Arm möglichst viel zu gebrauchen.

Bei älteren Fällen, wo bereits eine Schrumpfung der Kapsel und Kontraktur der Muskeln eingetreten ist, hält Lange und Gaugele die Mechanotherapie noch für versuchenswert, um die geschrumpften Gewebe zu dehnen, da besonders letzterer glaubt, daß im großen und ganzen bei Kindern im ersten Jahrzehnt redressierende Verbände und Gymnastik eine wesentliche Besserung der bestehenden Armlähmung bewirken könnten. Andere wiederum empfehlen gegen Kontrakturen lokale Wärmebehandlung mittels Thermophoren, Kataplasmen oder Diathermie und endlich wollen Auerbach, Becker und Spielmeyer nach Fibrolysininjektionen gute Ergebnisse gesehen haben. Sind aber alle diese konservativen Methoden nicht von Erfolg begleitet, so bleibt schließlich nur noch die Operation übrig, von der vielleicht eine Heilung oder wenigstens weitgehende Funktionsbesserung des gelähmten Armes zu erhoffen ist.

Die operative Therapie ist bei den Plexuslähmungen noch Gegenstand lebhafter Diskussionen. Während die einen Autoren sie erst heranziehen, wenn alle sonstigen Methoden versagt haben, wollen die andern in jedem Falle operativ vorgehen.

Lange empfiehlt bei wirklichen Lähmungen die Freilegung des Plexus und die Beseitigung der lähmenden Ursache. Handelt es sich dabei um eine durch Narbenbildung erzeugte Lähmung, so tritt er mit Kennedy, Taylor und Prout für die Exzision des Narbengewebes, d. h. also für die Neurolyse und Nervennaht ein, durch welche diese Forscher in neun so behandelten Fällen gute Erfolge erzielen konnten, sofern sie frühzeitig die Operation wagten. Für Kinder, bei denen bereits eine völlige fettige Degeneration der Muskeln den Untergang des Nervenapparates anzeigt, verspricht sich Lange von einer Sehnenverpflanzung noch erhebliche Besserung. Zur Beseitigung einer durch Kontraktur bedingten Innenrotation

des gelähmten Armes gibt er sodann die Osteotomie des Humerus als geeignete Operation an, die der Autor selbst in der Mitte des Oberarms ausführt, während sie von Vulpius unterhalb des Deltoidansatzes vorgenommen wird. Das distale Ende muß dabei soweit gedreht werden, bis die Hand die normale Stellung einnimmt, am besten durch Fixation des Oberarmes in extremer Außenrotation und rechtwinkliger Abduktion, während die Hand in maximaler Supination fixiert wird. Diese Operation bedingt natürlich nur eine Funktionsverbesserung des Vorderarmes und der Hand, während die Schulter davon nicht beeinflußt wird, doch kann durch nachträgliche redressierende Gymnastik die Schulterversteifung noch wesentlich gebessert werden.

Aus demselben Grunde wendet Helbing die Tenotomie des Pectoralis major eventuell auch des Teres major an und hat gute Erfolge damit gehabt. Nicht allein die bestehende Innenrotation wurde dadurch beseitigt, sondern auch die überdehnten Antagonisten ‹Auswärtsroller› erfuhren eine erhebliche Entlastung. Die Technik bestand darin, daß Helbing den verkürzten Pectoralis major an seinem Armansatz durchschnitt oder außerdem auch noch die Sehne des Teres major abtrennte und diese auf die Spina tuberculi majoris verpflanzte mit dem Ergebnis, daß die Innenrotationskontraktur aufgehoben wurde und bei elektrischer Reizung des Teres major Auswärtsrollung erfolgte, nachdem er einige Wochen die Extremität in einer der Kontraktur entgegengerichteten Stellung fixiert und eine energische Nachbehandlung ausgeführt hatte.

Ein weiterer eifriger Verfechter der operativen Therapie der Entbindungslähmungen ist Haugk. Dieser berichtet über einen eigenen Fall, wo er durch Osteotomie des Humerus vollen Erfolg erzielte, doch seien auch andere Operationsmethoden angezeigt, je nach Art und Ursache der Armlähmung. In allen schweren, durch die Geburt entstandenen Funktionsstörungen, gleichviel ob echte neurotraumatische oder falsche mechanische Lähmungserscheinungen vorliegen, sollte aber nach seiner Meinung an Stelle der elektrisch-gymnastischen Methoden und der Massage das operative Verfahren vorgezogen werden, das in Zukunft mehr und mehr das Verfahren der Wahl zu werden verspreche.

Tatsächlich hat die operative Inangriffnahme in vielen Fällen von Entbindungslähmung sehr segensreich gewirkt, besonders in veralteten und auf konservative Behandlung nicht mehr reagierenden. So hat Mencière ein zwölfjähriges und ein fünfzehnjähriges Mädchen operiert, die beide an einer angeborenen Armlähmung litten, und hat beidemale trotz dieses langen Zeitraumes vorzügliche funktionelle Resultate durch die Operation erzielen können.

Für alle schwierigen Fälle, wo die Ueberdehnung oder Quetschung der Nerven eine allzu starke war oder wo sogar eine direkte Zerreißung des Plexus stattfand, hat schon Erb darauf hingewiesen, daß die Massage

und Elektrotherapie allein zwecklos seien und nur für eine Nachbehandlung noch in Betracht kämen. In erster Linie müßten derartige Fälle operativ behandelt werden und zwar empfahl Erb die Nervennaht.

Auch Tubley berichtet über zwei Fälle von Plexus brachialis-Verletzungen, wo durch Naht der Nervenstümpfe sehr befriedigende Resultate erreicht wurden und ebenso spricht sich Junkel in seinem schweren Fall von doppelseitiger Entbindungslähmung desgleichen für die Nervennaht aus mit nachfolgender Massage und passiven Bewegungen.

Mit Erfolg wird dieselbe noch heute angewandt und möglichst perineural ausgeführt. Bereits nach ein bis zwei Monaten kann sich eine Besserung der Motilität zeigen, jedoch kann die völlige Gebrauchsfähigkeit und Wiederherstellung des Armes oft noch viele Monate in Anspruch nehmen. Neuerdings schwanken zwar nach Cohn die Ansichten über die Zweckmäßigkeit der Nervennaht des Plexus wieder etwas, indem die einen Autoren die Prognose für ungünstig halten, die andern sie dagegen an zweiter Stelle unter den Operationserfolgen an Nerven einreihen.

Als weitere Operationsmethode ist die Nervenplastik zu erwähnen, welche Létiévent als erster empfohlen hat. Diese bestand entweder nach Art der Sehnenplastik in Lappenbildung, indem von jedem Ende des Nerven ein Lappen abgespalten, umgeschlagen und miteinander verbunden wurde, oder es wurde eine Interplantation von Nerven- und Muskelgewebe ausgeführt. Beide Methoden sind aber bald wieder verlassen worden, da sie nicht die gewünschten Resultate ergaben.

Das neueste und vielversprechende Verfahren ist aber das der sog. Neurotisation gelähmter Muskeln, welches von Gersuny, Hacker und Haberland erfolgreich angewandt wurde. Dabei wird entweder ein Nerv direkt in gelähmte Muskulatur eingepflanzt ‹direkte Nervenimplantation› oder es wird ein gelähmter und gesunder Muskel wundgemacht und zur Verwachsung gebracht, wodurch vom letzteren Nervenfasern in den kranken Muskel einwachsen und ihn so innervieren sollen ‹Muskelneurotisation›. Für direkte Neurotisation eignen sich am meisten solche Nerven, die nur einen oder wenige Muskeln versorgen, also auf die Entbindungslähmungen angewandt, hauptsächlich der N. muskulocutaneus und axillaris, während bei Deltoideuslähmung nach der Gersuny'schen Muskelneurotisation mit Hilfe der oberen Trapeziusportion gute Resultate sich ergaben. Noch sind allerdings nicht genügend Erfahrungen über diese letzten Methoden gesammelt, aber sie werden doch schon allgemein als aussichtsreich angesehen.

Was nun den Zeitpunkt betrifft, wann eine solche Operation von Entbindungslähmungen ausgeführt werden soll, so ist diese Frage noch strittig.

Platt meint, daß man mindestens bis zum neunten Monat mit einer solchen warten müsse und Engelhardt hält sie erst für angezeigt, wenn alle andern Verfahren fehlgeschlagen seien; Taylor bezeichnet nach seinen

Erfahrungen das zweite Lebensjahr für die günstigste Operationszeit, während Prout wieder das Alter zwischen dem sechsten und zwölften Lebensmonat am geeignetsten betrachtet. Nach Cohn u. a. ist aber für die Plexuslähmungen erwünscht, wenn eine Operation überhaupt in Erwägung gezogen wird, diese so frühzeitig als möglich auszuführen. Es ist nämlich die Heilungsaussicht einer Lähmung umso schlechter, je zentraler eine Läsion im Nerven ihren Sitz hat ⟨Etzold⟩ und das gilt von allen peripheren Nerven für den so proximal liegenden Plexus brachialis am ersten.

Andere Autoren vertreten ebenfalls diesen Standpunkt mit Nachdruck und verlangen in jedem Falle von Entbindungslähmung ein möglichst frühzeitiges operatives Vorgehen.

Kennedy sagt, man dürfe eine Geburtslähmung höchstens zwei Monate anstehen lassen, dann aber sei sofort zu operieren, wenn noch keine Tendenz zu spontaner Rückbildung bestehe. Fowler hält eine Operation überhaupt nur in frischen Fällen für erfolgreich und Ruiz will innerhalb von sieben Wochen die Plexuslähmungen operieren.

Neben Auffenberg setzt sich endlich Spitzy als einer der energischsten Verfechter der operativen Behandlung der Entbindungslähmungen für die Frühoperation ein. Mag die Lähmung einen leichten oder schweren Charakter haben, in jedem Falle schlägt er die sofortige Freilegung des Plexus brachialis mit nachfolgender Nervennaht vor und begründet dies mit folgenden Worten: »Monatelang werden traumatische Plexuslähmungen einer elektrischen, oft erfolglosen Behandlung unterzogen. In den seltensten Fällen stellen sich bei starker Gewalteinwirkung die Funktionen wieder ein. Ueber ein ganzes Trümmerfeld von Nervendetritus müssen die neuauswachsenden Fasern vom Centrum und der Peripherie her ihren Weg bis zur Wiedervereinigung nehmen. Ein rechtzeitiges chirurgisches Eingreifen würde diesen Prozeß mindestens außerordentlich beschleunigen, manche sekundäre Muskeldegeneration verhindern und oft durch rasche Nervennaht weitere Komplikationen vermeiden, von der durch die Freilegung gewonnenen Möglichkeit einer absolut genauen Diagnosestellung gar nicht zu reden. Wir sollen daher die Hände nicht in den Schoß legen und uns mit endlosem Elektrisieren, Versprechungen und Selbsttäuschungen über die Spontanheilung hinweghelfen, sondern nach Stellung über den Sitz der Schädigung diesen freilegen und den Schaden beheben. Je eher diese Freilegung erfolgt, desto besser ist der Erfolg. Der Einwurf, daß in einer Anzahl Fälle die Symptome spontan schwinden, ist nicht stichhaltig. Wie überall, so ist auch hier die Frühoperation die Methode der Wahl, wenn sie auch in einigen Fällen nur einen explorativen Charakter haben wird, schadet sie nicht und ist imstande, vieles zu verhüten und manches zu erhalten, was später um einen viel größeren Preis nicht zu haben ist.«

Derart stehen nun die heutigen Beobachtungen und Erfahrungen über die Aetiologie und Therapie der Plexus brachialis-Lähmungen beim Neugeborenen. Ueberlegen wir uns noch einmal, wie mannigfach die Ursachen sein können, welche eine Entbindungslähmung des Armes hervorzurufen vermögen, und ziehen wir daraus die Folgerung, so ist es einleuchtend, daß in der praktischen Geburtshilfe, sowohl bei der Entwicklung des kindlichen Schultergürtels, bei Zangenentbindung als auch beim Einhaken der Finger in die Achselhöhle und über die Schulter des Kindes die größte Vorsicht geboten ist. Denn sicherlich steht die Häufigkeit von Geburtslähmungen in gewisser Abhängigkeit zur Geschicklichkeit des Geburtshelfers.

Von allen oben angeführten Aetiologien bietet aber die der Ueberdehnung des Plexus brachialis die größte Gefahr. Dieser Ansicht sind auch die meisten Autoren und von den in der Literatur beschriebenen Fällen ist der größte Prozentsatz der Entbindungslähmungen auf diese Ursache zurückzuführen.

Auch für die beiden in der Heidelberger Frauenklinik beobachteten Fälle muß mindestens für Fall II eine Ueberdehnung bzw. Ueberstreckung als Ursache der Armlähmung angenommen werden, indem hier, wenigstens ursprünglich, eine I. mentoposteriore Gesichtslage bestand bei allgemein verengtem platten Becken der Mutter und schwerer protrahierter Geburt. Die Verhältnisse waren also die denkbar ungünstigsten, und es bleibt offen, ob sie sich während des weiteren Geburtsverlaufes etwa im Sinne einer Drehung des Kinnes nach vorne wesentlich gebessert haben, da hierüber in der Geburtsgeschichte nichts verzeichnet steht. Somit muß in diesem Fall zunächst der hochgradigen Deflexion des Kopfes die Schuld an der Armlähmung zugeschrieben werden, wodurch ja, wie wir früher gesehen haben, verhältnismäßig leicht eine Ueberdehnung des Plexus eintreten kann. Dort haben wir aber auch noch ein zweites begünstigendes Moment für diese Entstehungsweise einer Plexuslähmung bei Spontangeburt kennengelernt, nämlich entweder zu große Schulterbreite des Kindes oder zu enges Becken der Mutter; letztere Voraussetzung ist in unserem Falle gegeben. Endlich spielt der austreibende Wehendruck in derartigen Fällen eine nicht zu unterschätzende Rolle und in der Tat muß ein solcher hier mit zur Schädigung beigetragen haben, nachdem der ganze Geburtsverlauf sich über zwei Tage erstreckt hatte und die Fruchtblase schon fast gleich zu Beginn gesprungen war.

Diese schädigende Wirkung läßt sich nun vielleicht so vorstellen, daß durch den dauernden und ursprünglich sehr kräftigen Wehendruck von oben auf die Längsachse des Fötus die schon bestehende Deflexion maximal gesteigert wurde, was wohl endgültig zu einer lähmenden Ueberstreckung der oberen Plexuswurzeln geführt haben wird, zumal durch die vorhergehende Untersuchung festgestellt worden war, daß der in das allgemein verengte platte Becken nicht hereinpassende, ausgereifte Schädel nur mit

äußerster Gewalt den Beckeneingang überwunden, dort aber sich festgehakt hatte und weder vor- noch rückwärts mehr ging.

Daraus darf man wohl schließen, daß diese drei Komponenten, maximale Deflexion, enges Becken und Druck von oben bei eingekeiltem Schädel, in obigem Falle gemeinsam zusammengewirkt haben, um die oben beschriebene Erb'sche Lähmung zu erzeugen. Eine solche Erklärung scheint aber auch deswegen umso angebrachter zu sein, als nach einer beckenerweiternden Operation die Geburt des Kindes spontan und ohne jegliche Kunsthilfe erfolgt ist und trotzdem eine typische Erb'sche Plexus brachialis-Lähmung des rechten Armes bestand, die also auf eine schon in utero stattgehabte Nervenläsion zurückzuführen ist.

Wenn auch über solche Lähmungen nach Spontangeburt noch kein abschließendes Urteil gefällt werden kann, so ist es doch denkbar, daß alle mehr oder weniger auf einer Ueberdehnung oder Ueberstreckung beruhen, sei es daß sie auf die eben beschriebene Weise entstehen oder daß sich nach Stolper bei abnormer Schulterbreite eine der Schultern irgendwo im Becken feststemmt, während der Kopf schon geboren ist und tief über den Damm herabhängend so durch seine eigene Schwere den Plexus überdehnt. Doch werden derartig entstandene Lähmungen kaum allzu schwerer Natur sein und daher eine günstige Prognose bieten, wie auch im obigen Fall sehr bald wieder eine Restitution und gute Funktionstüchtigkeit des Armes eingetreten ist.

Für Fall I könnte man nun ebenfalls versucht sein, eine Ueberdehnung als Ursache der Armlähmung aufzufassen, da es sich um eine schwierige Beckenendlage handelte, wo zur Entwicklung des nachfolgenden Kopfes mittels Veit-Smellie sehr stark und lange gezogen werden mußte. Indessen ist bekannt, daß Lähmungen, welche durch solch hochgradigen Zug entstehen, viel hartnäckiger sogar bei Behandlung persistieren, während sie hier ohne die geringte Therapie schon nach vierzehn Tagen ganz bedeutend sich gebessert hatte. Auch daß bei Lösung des linken Armes der Plexus durch Claviculardruck irgendwie geschädigt wurde, ist äußerst fraglich, denn die Lösung gelang doch sehr leicht.

Es bleibt demnach als aetiologisches Moment nur der Fingerdruck beim Veit-Smellie'schen Handgriff oder der Druck eines paravertebralen Haematoms auf den Plexus brachialis. Ein solches muß jedoch, wenn es durch Druck einen schädigenden Einfluß ausüben soll, eine ziemliche Größe besitzen und eine Resorption und damit ein Verschwinden der schädigenden Ursache wird wohl hierbei nicht so rasch stattfinden, besonders nicht ohne irgend eine therapeutische Maßnahme. In unserem Fall wurde absolut keine Behandlungsmethode angewandt und dennoch ging die Lähmung so schnell zurück. Es muß also hier der Fingerdruck beim Veit-Smellie'schen Handgriff als Ursache der Erb'schen Plexuslähmung angesehen werden, da alle Symptome gegen die anderen aetiologischen Möglichkeiten sprechen. Somit

ist dieser Fall der zweiten Aetiologiegruppe zuzurechnen, welche nächst der Ueberdehnungsaetiologie die wichtigste ist.

Plexusschädigungen, die infolge Zangen-Clavicular- oder Fingerdrucks entstehen können, sind nämlich ebenfalls in ihrer Bedeutung nicht zu unterschätzen. Allerdings ist ihre Gefährlichkeit eine viel geringere wie diejenige der Ueberdehnungs- nnd Zerrungslähmungen des Plexus brachialis und sie bieten hinsichtlich Dauer und Heilung eine vielfach bessere Prognose als die letzteren.

Wie sich die Auffassung, daß die meisten Entbindungslähmungen letzten Endes auf eine Verletzung im Schultergelenk zurückzuführen sind, gestalten wird, ist noch unsicher, da hier zu wenig einwandfreie Fälle beobachtet werden konnten.

In allen Fällen wird es aber darauf ankommen, eine vernünftige und zweckmäßige Behandlung solcher Geburtslähmungen einzuleiten.

Nocheinmal zusammenfassend sind die wesentlichen für die Therapie der Plexus brachialis-Lähmungen beim Neugeborenen in Betracht kommenden Maßnahmen: Elektrische Behandlung mit schwachen galvanischen Strömen, gymnastische Uebungen, passive Bewegungen und Massage, sowie bei schweren oder veralteten Fällen die verschiedenen operativen Methoden, je nach Art und Schwere der Läsion.

Hauptsächlich ist es aber Aufgabe des Arztes, wie Spitzy mit Recht bemerkt, eine richtige Diagnose zu stellen, dann vor allem die Schwere des Falles zu erkennen und jenachdem mit der Behandlung sofort zu beginnen. Wird keiner dieser Punkte außer Acht gelassen, dann wird auch die Prognose als günstig zu beurteilen sein und schöne Erfolge werden die Mühen belohnen.

---

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Oberarzt Dr. v. Oettingen für die gütige Ueberweisung dieser Arbeit, sowie für seine freundlichen Anregungen hierzu meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

# Lebenslauf.

Am 3. März 1900 bin ich als Sohn des Kaufmanns Friedrich Roth zu Pforzheim in Baden geboren. Dortselbst besuchte ich das humanistische Gymnasium und bestand die Reifeprüfung im Mai 1918. Darauf zum Heeresdienst eingezogen, stand ich bis November 1918 bei der Feldartillerie in Frankreich. Anfangs Dezember 1918 wurde ich vom Militär entlassen und nahm gleich danach mein medizinisches Studium in Freiburg i. B. auf. Dort verblieb ich fünf Semester bis zum medizinischen Vorexamen im Frühjahr 1921, dann besuchte ich die Universitäten Kiel ⟨S.S. 1921⟩, München ⟨W.S. 1921/22 und S.S. 1922⟩ und Heidelberg ⟨W.S. 1922 bis W.S. 1923⟩, in welch letzterer ich am 15. Mai 1924 das ärztliche Hauptexamen bestand. Meine Medizinalpraktikantenzeit absolvierte ich am Städt. Krankenhaus zu Pforzheim, wo ich sowohl auf der medizinischen Abteilung als auch auf der chirurgisch-gynäkologischen beschäftigt war. Im September 1925 kam ich als Volontärassistent an das pathologische Institut nach Heidelberg, nachdem mir Ende Juli die ärztliche Approbation erteilt worden war.

# Literatur.


Bailly und Onimus: Verletzungen des Plexus brachialis. Zentralblatt f. Gyn. 1878, Bd. 2.

Bernhardt: Ueber einen Fall von doppelseitiger Lähmung im Bereiche des Plexus brachialis. Neurolog. Ztrlbl. 1882.

Bollenhagen: Ein Fall Duchenne'scher Lähmung nach Zangenanlegung. Monatsschr. f. Gebh. u. Gyn. 1898, Bd. 8.

Boorstein: Armlähmung nach der Geburt. Ztrlbl. f. Gyn. 1924.

Braun: Ueber Drucklähmungen des Plexus brachialis. Deutsche med. Wochenschrift 1894 No. 3.

Büdinger: Ueber Lähmungen nach Chloroformnarkose. Archiv für klin. Chirurgie 1894, Bd. 47.

Bullard: Obstétric. paralysis.
Am. journ. of med. scences. Bd. 134 p. 43.

Comby: Note sur les paralysies obstétricales des nouvau nés. Neurologisches Zentralblatt 1891, Bd. 10.

Corning: Lehrbuch der topographischen Anatomie.

Duchenne: Paralysies obstétricales infantiles. Traité de l'élektrisation localisée. III. Edit. Paris 1872.

Engelhardt: Lähmungen des Plexus brachialis und N. facialis bei Neugeborenen. Monatsschr. f. Geburtshilfe und Gyn. 1907, Bd. 25.

Erb: Ueber Lähmungen im Plexus brachialis. Verhandlungen des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg 1874.

Erb: Krankheit der peripheren Nerven. Ziemssens Handbuch d. spez. Pathologie und Therapie 1874.

Fairbank: Subluxation of the skoulder-joints in infants and jong children. Lancet Bd. V.

Feer: Lähmung des Plexus brachialis. Lehrbuch der Kinderheilkunde.

Fink: Bericht auf dem Orthopädenkongreß 1909.

Flade: Ueber die Behandlung der frischen sog. Entbindungs-Lähmung des Armes. Ztschr. f. orthopäd. Chirurgie 1924, Bd. 44, Heft 4.

Fowler: Ein Fall von unterer Plexuslähmung des Armes bei der Geburt. Ztrlbl. f. die ges. Gyn. u. Gebh. 1913, Bd. 2.

Gaugele: Ueber die sog. Entbindungslähmungen des Armes. Zeitschrift f. orthop. Chir. 1914, Bd. 34.

Gaupp: Ueber die Bewegungen des menschlichen Schultergürtels und die Aetiologie der sog. Narkoselähmungen. Ztrlbl. f. Chir. 1894.

Haugk: Osteotomie oder andere operative Eingriffe bei Entbindungslähmung. Ztrlbl. f. Gyn. 1917, Bd. 1.

Hoedemaker: Ueber die von Erb zuerst beschriebene kombinierte Lähmungsform an der oberen Extremität. Archiv f. Psychiatrie 1879, Bd. 9.

Jolly: Ueber infantile Entbindungslähmungen. Charité-Annalen 1896, Bd. 21.

Junkel: Ein Fall von doppelseitiger totaler Plexuslähmung intra partum entstanden. Charité-Annalen 1913.

Kehrer: Entbindungslähmungen der oberen Extremitäten. Zentralblatt f. Gyn. 1918.

Kofferath: Ueber einen Fall von rechtsseitiger Erb'scher Lähmung und Phrenicuslähmung nach Zangenextraktion. Ztrlbl. f. Gyn. 1922.

Köster: Ueber Entbindungslähmungen. Archiv f. klin. Medin 1897, Bd. 58.

Kraus-Brugsch: Spezielle Pathologie und Therapie.

Kron: Ein Fall von Plexus brachialis-Lähmung, ihre Aetiologie und Prophylaxe. Deutsche med. Wochenschr. 1894.

Küstner: Ueber die Verletzungen der Extremitäten des Kindes bei der Geburt. Volkmann's Sammlg. klin. Vorträge No. 167.

Lange: Die Entbindungslähmungen des Armes. Münchner med. Wochenschrift 1912 No. 22 und 26.

Laule: Ueber Erb'sche Plexuslähmungen. Inaug. Diss. Freiburg i. B. 1920.

Luftmann: Ein Fall von Erb'scher Schulterlähmung beim Neugeborenen. Inaug. Diss. München 1913.

Magnus: Entbindungslähmung des linken Armes ‹Epiphyseolyse›. Münchner med. Wochenschr. 1913 No. 30.

Mencière: Osteotomie zur Verbesserung einer fehlerhaften Haltung des Armes auf Grund von Lähmung bei der Geburt. Der Erfolg der Operation in funktioneller Beziehung. Ztrlbl. f. d. ges. Gyn. u. Gebh 1913, Bd. 2.

Müller: Entbindungslähmungen, Handbuch der Geburtshilfe.

v. Neck: Kongenitale Schultergelenksverletzungen. Deutsche med. Wochenschrift Bd. 40.

v Neck: Kongenitale oder Geburtslähmung der Schulter und des Plexus brachialis. Ztrlbl. f. Gyn. 1917.

Nonne: Kombinierte Schulterlähmung und partielle Entartungsreaktion. Archiv f. klin. Med. 1886, Bd. 40.

Oekonomos: Les paralysies radiculaires du plexus brach. Gaz. des Hôp. Bd. 85.

Oppenheim: Lehrbuch der Nervenkrankheiten 1898.

Osterhaus: Geburtslähmung. Jahrbuch für Kinderheilkunde, Bd. 2, 1908.

Peltesohn: Ueber Verletzung des oberen Humerusendes bei Geburtslähmungen. Berliner kl. Wochenschrift, Bd. 51.

Pironneau: Ueber die radiculären Lähmungen geburtshilflichen Ursprungs. Ztrlbl. f. d. ges. Gyn. u. Gebh. 1903, Bd. 2.

Platt: Entbindungslähmung. Ztrlbl. f. Gyn. 1922, Bd. 1.

Remak: Zur Pathologie der Lähmung des Plexus brachialis. Berliner klin. Wochenschr. 1877, No. 9.

Ruiz, Moreno y Rivarola: Ueber Erfolge der operativen Behandlung der Geburtslähmung. Ztrlbl. f. Chirurgie 1926, Bd. 2.

Runge: Lehrbuch der Geburtshilfe 1901.

Sachs: Entbindungslähmung des Armes ‹Erb'sche›, Aetiologie und Prognose. Ztrlbl. f. Gyn. 1917.

Schoemaker: Ueber die Aetiologie der Entbindungslähmungen, speziell der Oberarmparalysen. Zeitschr. f. Gebh. u. Gyn. 1899, Bd. 41.

Schultze: Ueber die Entstehung von Entbindungslähmungen. Zentralblatt f. Gyn. 1899, Bd. 13.

Seeligmüller: Ueber Lähmungen, welche Kinder inter partum acquirieren. Berliner klin. Wochenschr. 1874 No. 40—41.

Sobotta: Lehrbuch und Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen 1916, Bd. 1 und 3.

Soltmann: Die funktionellen Nervenkrankheiten. Lähmungen des Armes beim Säugling. Gerhardt: Handbuch der Kinderkrankheiten 1880, Bd. 5.

Spitzy: Weitere Erfahrung über Nervenplastik. Verband der deutschen Gesellschaft für Orthopädie.

Steffen: Ueber periphere ‹Erb'sche› und zentrale Entbindungslähmung. Monatsschr. f. Gebh. u. Gyn. 1907, Bd. 26.

Stolper: Ueber Entbindungslähmung. Monatsschr. f. Gebh. u. Gyn. 1901, Bd. 13 und 14.

Taylor: Entbindungslähmung des Armes und Schädigungen von ähnlichem Typus bei Erwachsenen. Ztrlbl. f. Gyn. 1921.

Thélin: Geburtslähmung der oberen Extremität. Ztrlbl. f. Gyn. 1921.

Warneck: Ein Fall von typischer Erb-Duchenne'scher Lähmung eines Neugeborenen. Monatsschr. f. Gebh. u. Gyn. 1908, Bd. 27.

Winkel: Geburtslähmungen des Kindes. Handbuch der Geburtshilfe 1907, Band 3.